
Aviso sobre derechos de propiedad y restringidos

El presente software y la documentación relacionada son propiedad de Siemens Product Lifecycle Management Software Inc.

© 2012 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Reservados todos los derechos.

Siemens y el logotipo de Siemens son marcas registradas de Siemens AG. **Solid Edge** es una marca comercial o marca registrada de Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. o sus subsidiarias en Estados Unidos y en otros países. Las demás marcas comerciales, marcas registradas o marcas de servicio pertenecen a sus respectivos titulares.

SOLID EDGE
VELOCITY SERIES

...with Synchronous Technology

Contenido

Aviso sobre derechos de propiedad y restringidos	2
Introducción	1-1
Modelado de operaciones síncronas y ordenadas	2-1
Mover operaciones ordenadas a síncronas	2-3
Actividad: Crear operaciones ordenadas	2-4
Actividad: Crear operaciones ordenadas y síncronas en un modelo	2-10
Revisión de la lección	2-23
Resumen de la lección	2-24
Actividades de Modelado de operaciones ordenadas	3-1
Actividades_de_boceto	3-1
Crear actividades de operación base ordenada	3-33
Actividades diversas	3-74

Lección

1 *Introducción*

Bienvenido a la formación autodidacta de Solid Edge. Este curso está diseñado para educar en el uso de Solid Edge. El curso es individual y contiene teoría seguida de actividades.

Cursos de autoformación de Solid Edge

- **spse01424**—Trabajo con Solid Edge Embedded Client
- **spse01510**—Abocetar
- **spse01515**—Construir operaciones base
- **spse01520**—Mover y rotar caras
- **spse01525**—Trabajo con relaciones de caras
- **spse01530**—Construir operaciones de tratamiento
- **spse01535**—Construir operaciones de procedimiento
- **spse01536**—Modelado de operaciones síncronas y ordenadas
- **spse01537**—Modelado multicuerpo
- **spse01540**—Modelar conjuntos
- **spse01545**—Crear planos de detalle
- **spse01546**—Diseño de chapa
- **spse01550**—Practicar su destreza en proyectos
- **spse01560**—Modelar una pieza utilizando superficies
- **spse01610**—Diseño de cuadros en Solid Edge
- **spse01640**—Patrón de conjunto
- **spse01645**—Bibliotecas de subsistemas de conjunto
- **spse01650**—Trabajo con conjuntos grandes
- **spse01655**—Revisar conjuntos
- **spse01660**—Informes de conjunto

- **spse01665**—Sustituir piezas en un conjunto
- **spse01670**—Diseñar en el contexto de un conjunto
- **spse01675**—Operaciones de conjunto
- **spse01680**—Verificar conjuntos
- **spse01685**—Conjuntos alternos
- **spse01686**—Piezas y conjuntos ajustables
- **spse01690**—Componentes virtuales en conjuntos
- **spse01691**—Explosionar conjuntos
- **spse01692**—Renderizar conjuntos
- **spse01693**—Animar conjuntos
- **spse01695**— XpresRoute (tuberías)
- **spse01696**—Crear un cableado eléctrico con Diseño de cableados
- **spse01697**—Trabajo con tablas de clavos
- **spse01698**—Usar una relación de leva

Comenzar con los tutoriales

La formación autodidacta comienza donde terminan los tutoriales. Los tutoriales son la forma más rápida de familiarizarse con lo básico del uso de Solid Edge. Si no tiene experiencia con Solid Edge, comience con los tutoriales de modelado básico de pieza y edición antes de comenzar con la formación autodidacta.

Navegadores admitidos

- Windows:
 - o Internet Explorer 8 ó 9
 - o Firefox 12 o superior
- UNIX/Linux
 - o Firefox 9.x o superior*
- Mac: Safari 5.x o superior

Se requiere un plug-in de Java para la búsqueda

El motor de búsqueda requiere una versión 1.6.0 o superior del plug-in de Java instalado en el navegador. El plug-in está disponible (gratis) en el Entorno de tiempo de ejecución de Java (JRE). Si necesita instalar JRE, o un entorno Java equivalente, visite el sitio de descargas de Java en <http://www.java.sun.com>.

Se requiere Adobe Flash para vídeos y simulaciones

Para ver vídeos y simulaciones, debe disponer de Adobe Flash Player versión 10 o superior instalado como plug-in en su navegador. Puede descargar Flash Player (gratis) en <http://get.adobe.com/flashplayer>

Adobe Acrobat Reader

Algunas partes de la ayuda puede entregarse como archivos PDF que requieren Adobe Acrobat Reader 7.0 o superior. Puede descargar el lector (gratis) en <http://get.adobe.com/reader/>

Advertencias sobre Internet Explorer

- Vista de compatibilidad de IE9. Las entregas HTML funcionan bien cuando se inician con el protocolo `http://` o el protocolo `archivo:///`. Sin embargo, si está visualizando archivos desde una instalación local, como `D://`, puede ser necesario activar Vista de compatibilidad. En IE 9, haga lo siguiente:
 1. Elija Herramientas > Configuración de Vista de compatibilidad.
 2. En el cuadro de diálogo Configuración de Vista de compatibilidad, seleccione “mostrar todos los sitios web” en la casilla Vista de compatibilidad.

*Advertencias sobre Firefox

- Firefox recomienda que los usuarios se actualicen a la última versión por razones de seguridad en relación a Java. No recomiendan usar las versiones anteriores de Firefox debido a estos problemas. Consulte: <http://support.mozilla.org/en-US/kb/latest-firefox-issues>
- La mayoría de clientes instalan e inician nuestras entregas mediante el protocolo `http://` que es plenamente admitido. Sin embargo, Firefox tiene un ajuste de seguridad predeterminado que impide iniciar correctamente la ayuda desde una vía de acceso UNC (`archivo:///`). Para cambiar este ajuste, debe cambiar el valor de la preferencia `security.fileuri.strict_origin_policy`:
 - o En la barra de dirección, escriba `about:config`.
 - o En el campo Filtro, escriba `security.fileuri`, si el valor de la preferencia `security.fileuri.strict_origin_policy` está definido en verdadero, defínalo en falso. (Pulse dos veces en el valor para conmutarlo.)
 - o Reinicie el navegador.

Lección

2 *Modelado de operaciones síncronas y ordenadas*

En un documento de modelado de Solid Edge, coexisten dos entornos para crear operaciones del modelo. Los dos entornos son síncrono y ordenado. Las operaciones síncronas se crean en el entorno de modelado síncrono. Las operaciones ordenadas se crean en el entorno de modelado ordenado. Un modelo puede contener sólo operaciones síncronas, sólo operaciones ordenadas, o una combinación de ambos tipos de operaciones.

Una operación síncrona es un grupo de caras que definen la forma de la operación. No se retiene la historia de cómo se creó la operación síncrona. Puede editar las caras de una operación síncrona.

Una operación ordenada se basa en historia. Puede editar una operación ordenada volviendo a cualquier paso usado en el proceso de creación de la operación. No se editan caras de una operación ordenada.

Abrir un documento de modelado de Solid Edge

- Opciones de Solid Edge® pestaña Ayuda ofrece una configuración para el entorno de modelado a usar cuando se abre un documento nuevo. El ajuste predeterminado es modelado Síncrono.
- Si un documento de modelado existente contiene sólo elementos síncronos, el documento se abre en el entorno síncrono.
- Si un documento de modelado existente contiene sólo elementos ordenados o una combinación de elementos ordenados y síncronos, el documento se abre en el entorno ordenado.

Mover entre entornos de modelado

Puede cambiar entre entornos en cualquier momento durante el proceso de modelado.

- Pulse el botón derecho en PathFinder o en la ventana gráfica para activar el menú contextual, y elija *Pasar a Síncrono* o *Pasar a Ordenado*, dependiendo del entorno que esté activo.
- Si un modelo contiene operaciones síncronas y ordenadas, haga clic en la barra del entorno Ordenado o en la barra del entorno Síncrono en PathFinder.
- En la cinta de opciones, en la pestaña Herramientas® grupo Modelo, elija el entorno de modelado para hacer la transición.

Nota

Cada entorno presenta su propio conjunto de comandos de modelado.

Visualización de operaciones

En el entorno de modelado ordenado, aparecen las operaciones ordenadas y síncronas.

En el entorno de modelado síncrono, aparecen sólo las operaciones síncronas.

Editar operaciones

En el modelado ordenado, la selección de una operación ordenada visualiza la barra de comandos Editar operación para la edición ordenada.

En el modelado ordenado o síncrono, cuando se selecciona una cara de cuerpo síncrono se muestra el controlador de volante para edición síncrona.

Mover operaciones ordenadas a síncronas

Puede convertir operaciones ordenadas en síncronas mientras está en un archivo de modelado de pieza o chapa. La conversión se realiza moviendo operaciones ordenadas a la parte síncrona del árbol de PathFinder. Este movimiento hace que la geometría de la operación se consuma en el cuerpo síncrono y por consiguiente quede disponible para edición síncrona.

La secuencia de operaciones de mover a síncrono ocurre sólo cuando el archivo está en el entorno ordenado. Se pueden convertir una o varias operaciones con el comando Mover a Síncrono.

La conversión ordenada es en una sola dirección. Las operaciones síncronas no se pueden convertir en operaciones ordenadas.

Nota

También puede convertir operaciones ordenadas en síncronas en el nivel de archivo con el comando Convertir. Se pueden procesar simultáneamente varios archivos.

La conversión de operaciones debe empezar en la parte superior del árbol de operaciones ordenadas y estar en orden contiguo. Todas las operaciones en el árbol por encima de la operación seleccionada se incluyen en la conversión. Las operaciones de simetría y patrón requieren las operaciones antecesora y dependiente para que la conversión se realice sin problemas. Si cualquiera de las antecesoras en el conjunto de selección tiene una relación de dependiente con una operación de simetría o patrón, todas las operaciones encima de estas operaciones dependientes están en el conjunto de selección.

Si ocurre un problema en el proceso de conversión, puede usar el comando Deshacer.

Se abre un cuadro de diálogo Mover a Síncrono para alertar a los usuarios si se encuentran dependencias adicionales, y para proporcionar mensajes de advertencia que puedan afectar el resultado del movimiento. Este diálogo sólo aparece cuando existen advertencias y/o se encuentran dependencias adicionales.

Mensaje de advertencia: Encontrada dependencia de operación. Se recomienda mover todas las dependencias con la operación seleccionada.

Puede hacer clic en el botón "Sólo selección" en el cuadro de diálogo para excluir las dependencias de la operación de Mover.

Nota

Se recomienda recalcular el nodo ordenado, y resolver las posibles advertencias o fallos antes de mover las operaciones ordenadas al entorno síncrono.

Mover cotas y bocetos locales

Cuando las cotas locales ordenadas se mueven al entorno síncrono, Solid Edge trata de ubicar y vincular las cotas a un vértice. Si no se encuentra ningún vértice, las cotas pasan a ser cotas colgantes. Una vez que se mueven, todas las cotas ordenadas, salvo las cotas colgantes, se visualizan junto con las cotas síncronas en el nodo Cotitas de la parte Síncrona de PathFinder. Todas las cotas ordenadas que son cotas directrices o dirigidas se mueven como cotas dirigidas. Cuando realiza Mover a síncrono para una operación a la vez, Solid Edge crea un conjunto definido por el usuario cada vez que se encuentren cotas colgantes.

Nota

El entorno Síncrono no admite cotas entre un borde de pieza y un plano de referencia. Por lo tanto, las cotas colocadas entre un borde de pieza ordenada y un plano de referencia se mueven al entorno síncrono como cotas colgantes.

Los bocetos de perfil local en el entorno ordenado se convierten en bocetos usados cuando se mueven a síncrono. El nombre del boceto de perfil en síncrono es el mismo que el nombre de la operación ordenada.

Actividad: Crear operaciones ordenadas**Activity: Crear operaciones ordenadas**

Esta actividad le guía por el proceso de crear operaciones ordenadas. Aprenda cómo cambiar entre entornos de modelado.

Crear un nuevo documento de pieza

Al crear un documento de pieza nuevo, puede controlar el entorno para comenzar a modelar. El diálogo Opciones de Solid Edge proporciona una configuración para iniciar en el entorno Síncrono u Ordenado. El ajuste predeterminado es el entorno Síncrono.

Nota

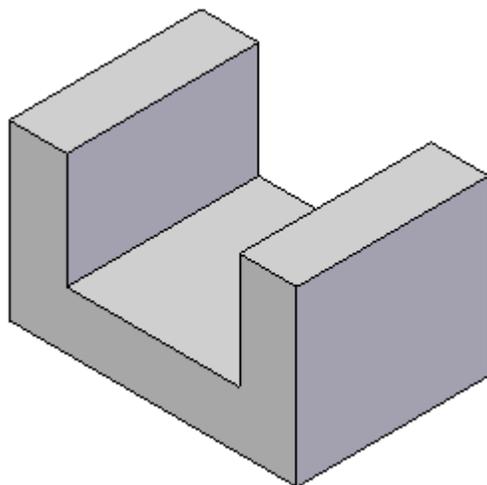
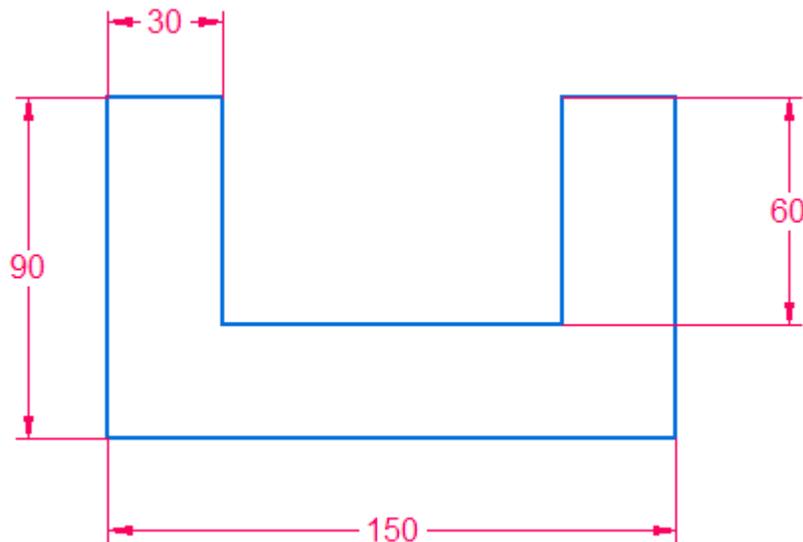
Los archivos existentes que contienen sólo elementos síncronos se abren en el entorno síncrono. Los archivos existentes que contienen solamente operaciones ordenadas o una combinación de operaciones ordenadas y síncronas se abren en el entorno ordenado.

- ▶ Inicie Solid Edge ST5.

- ▶ En la página de Inicio, haga clic en el botón Aplicación .
- ▶ Haga clic en Opciones de Solid Edge.
- ▶ En el cuadro de diálogo Opciones de Solid Edge, haga clic en la pestaña Ayudas.
- ▶ En la pestaña Ayudas, bajo *Iniciar documentos de Pieza y Chapa usando este entorno:*, haga clic en el botón Ordenado. Haga clic en Aceptar.
- ▶ En la página de Inicio, bajo Crear, haga clic en Pieza ISO.

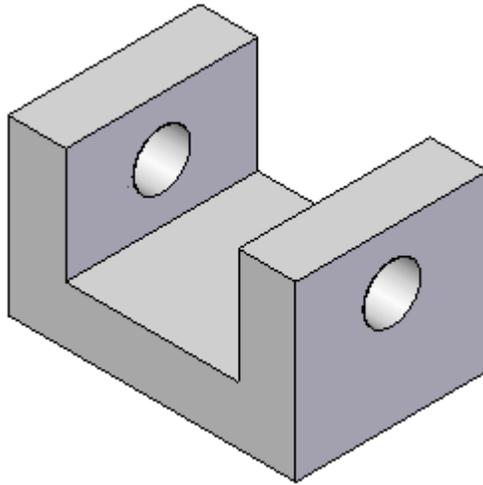
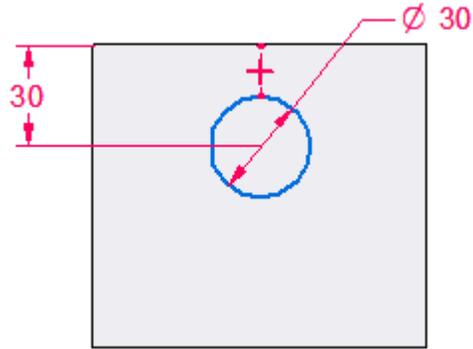
Crear una operación base ordenada

- ▶ Cree una extrusión con la sección transversal mostrada. Extienda simétricamente una distancia de 100 mm.



Crear una operación de vaciado ordenada

- ▶ Cree un vaciado con la sección transversal mostrada. Extienda pasando hasta el otro lado.



Pasar al entorno Síncrono

Hay tres maneras de pasar al otro entorno.

1. Pulse el botón derecho en PathFinder o en la ventana de modelado y elija Pasar a Síncrono (o Pasar a Ordenado).
2. En la pestaña Herramientas® grupo Modelo, elija el entorno al que se va a pasar.
3. Si existen ambos entornos, en PathFinder, haga clic en la barra del entorno al que se hace la transición.

Nota

Una barra de entorno está disponible para selección sólo si existen operaciones en ese entorno.

- Pase al entorno Síncrono usando el método de su preferencia.

Nota

Observe que no aparecen las operaciones ordenadas. En el entorno Síncrono sólo aparecen operaciones síncronas. En el entorno Ordenado, aparecen tanto operaciones síncronas como ordenadas.

Pasar al entorno Ordenado

- ▶ Haga clic en la barra del entorno Ordenado para pasar de vuelta al entorno Ordenado.
- ▶ Guardar el archivo *ordered.par*.
- ▶ Cierre el archivo.

Resumen

En esta actividad aprendió a crear operaciones ordenadas. También aprendió a cambiar entre entornos de modelado.

Actividad: Crear operaciones ordenadas y síncronas en un modelo**Activity: Crear operaciones ordenadas y síncronas en un modelo**

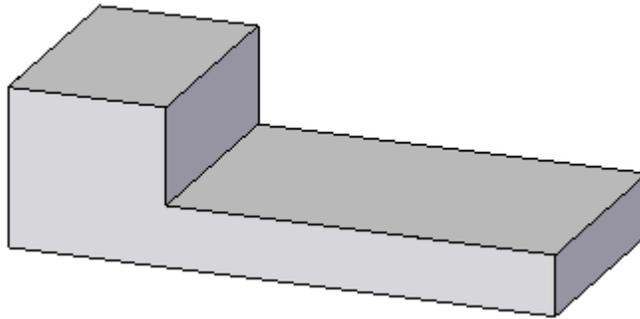
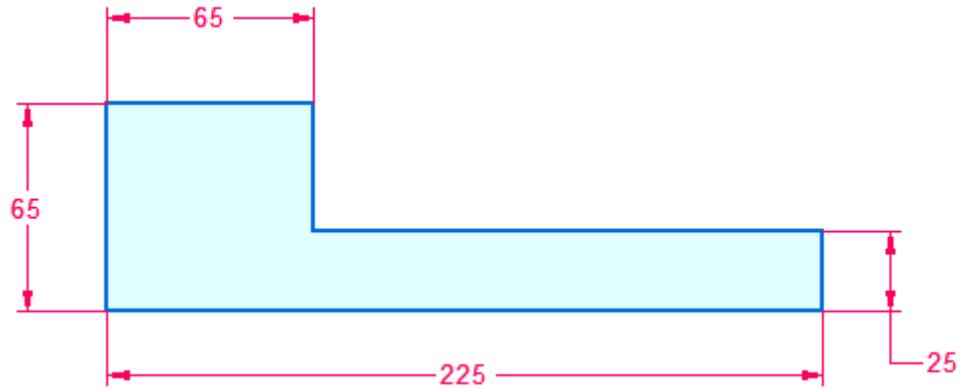
Esta actividad le guía por el proceso de crear operaciones ordenadas y síncronas en un modelo. Aprenda a editar ambos tipos de operaciones y cómo convertir una operación ordenada en síncrona.

Crear un nuevo documento de pieza

- ▶ Cree un nuevo documento de pieza.
- ▶ Cambie al entorno Síncrono. Vea la actividad anterior (Crear operaciones ordenadas) si necesita ayuda para cambiar entre entornos de modelado.

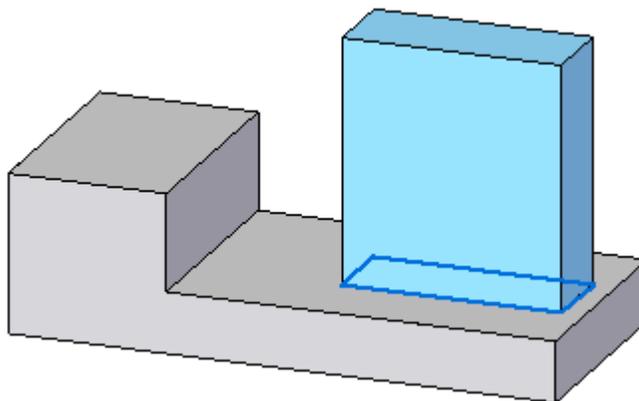
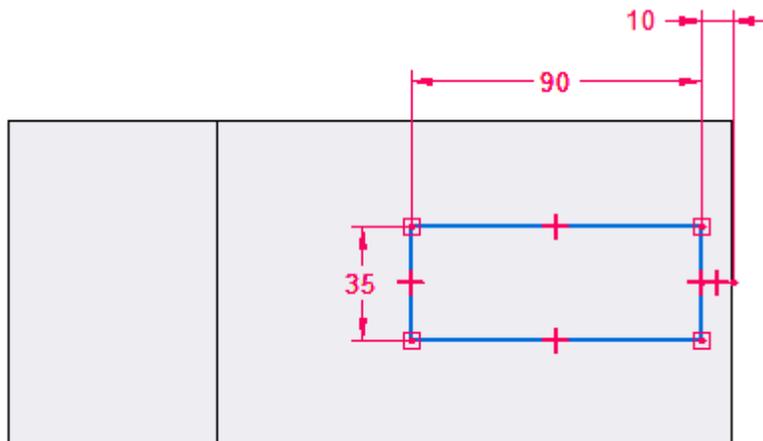
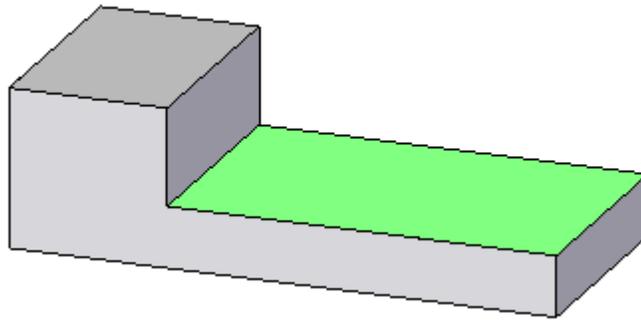
Crear una operación base síncrona

- ▶ Cree una extrusión con la sección transversal mostrada. Extienda simétricamente una distancia de 100 mm.



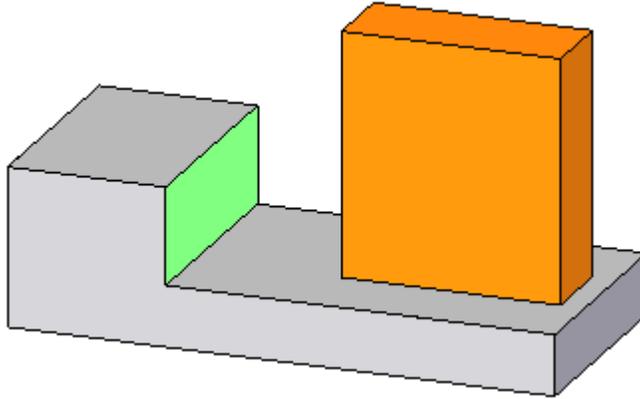
Crear una operación ordenada

- ▶ Pase al entorno Ordenado.
- ▶ Cree una extrusión con la sección transversal mostrada. Extienda hacia arriba una distancia de 100 mm. Dibuje la sección transversal en la cara verde.

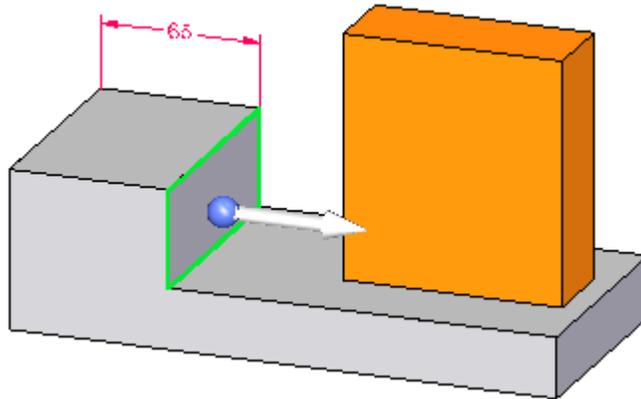


Editar una cara de operación síncrona en el entorno ordenado

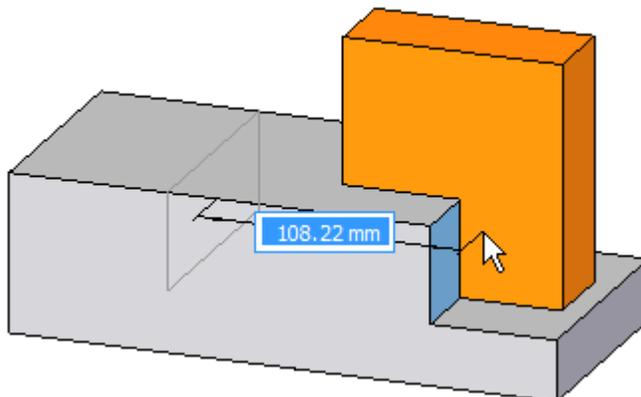
Mueva la cara verde en la operación ordenada. La operación ordenada es de color naranja sólo para aumentar la claridad.



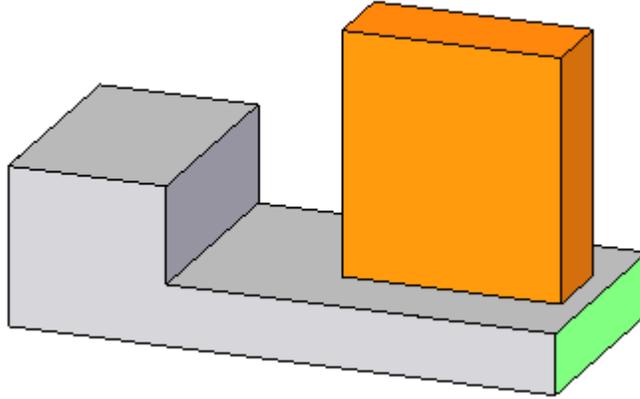
- ▶ Seleccione la cara verde. Observe que la cara tiene una cota bloqueada en ella. Esta cota migra del boceto a la operación. Elimine la cota o desbloquéela.



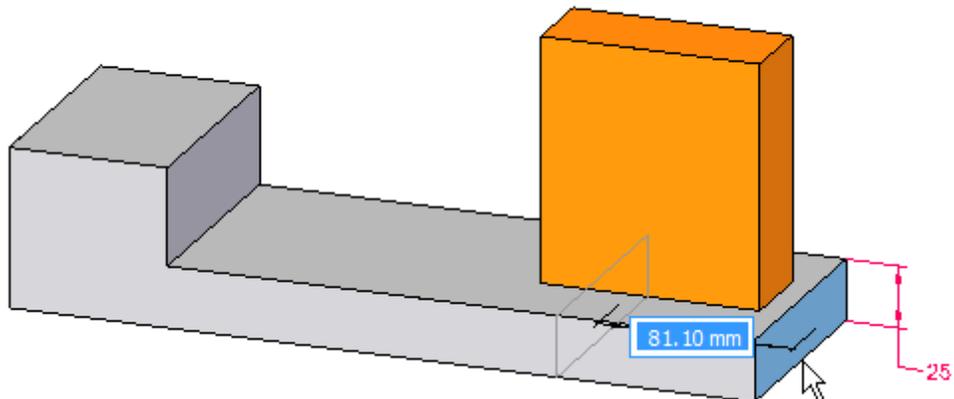
- ▶ Seleccione el controlador de movimiento y arrastre la cara en un área alrededor de la operación ordenada. Observe que durante una edición se reconoce la operación ordenada. Pulse la tecla Esc para finalizar la operación de mover.



- ▶ Seleccione la cara verde. Observe que la cara tiene una cota bloqueada en ella. Esta cota migra del boceto a la operación. Elimine o desbloquee la cota de (225 mm).



- ▶ Seleccione el controlador de movimiento y arrastre la cara a la derecha. Observe cómo la operación ordenada se mueve con la cara. Esto ocurre porque el boceto de la operación ordenada se bloqueó dimensionalmente al borde de la operación síncrona. Pulse la tecla Esc para finalizar la operación de mover.

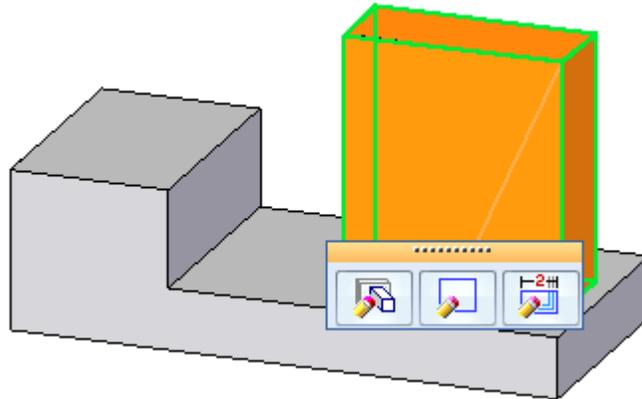


Pasar a Síncrono

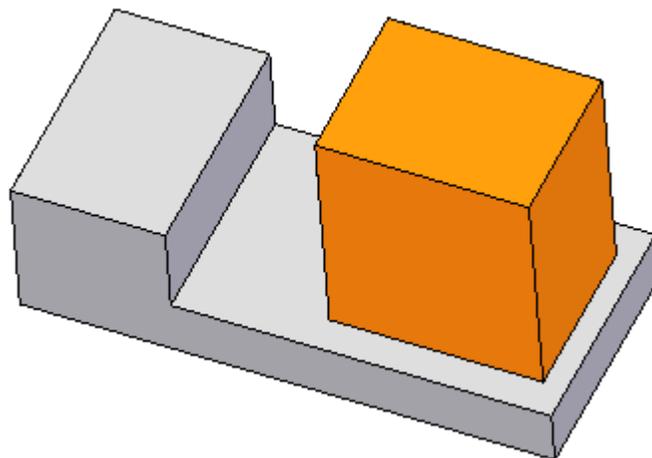
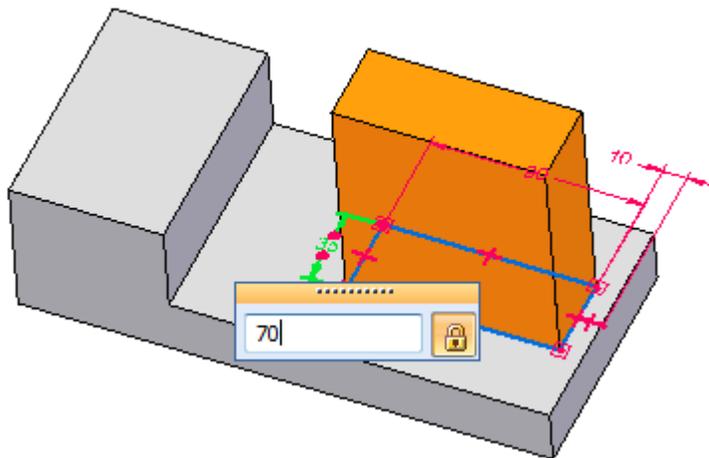
- ▶ Cambie al entorno síncrono. Observe que no se visualiza la operación ordenada.

Editar la operación ordenada

- ▶ Cambie al entorno ordenado.
- ▶ Seleccione la operación ordenada.



- ▶ Haga clic en el botón Edición dinámica. Cambie la cota de 35 mm a 70 mm.



Convertir la operación ordenada en una operación síncrona

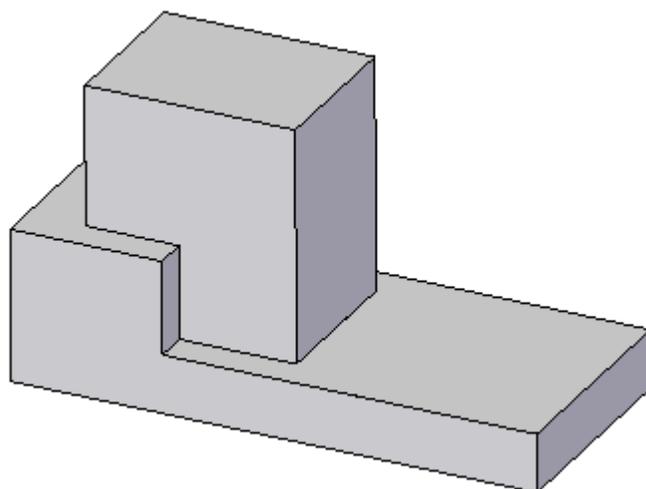
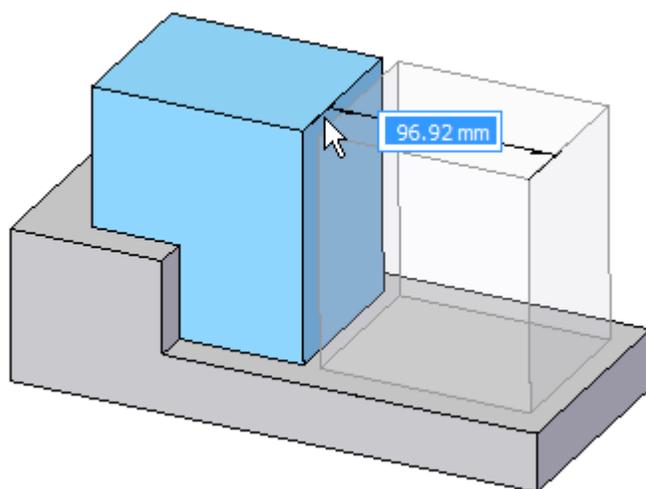
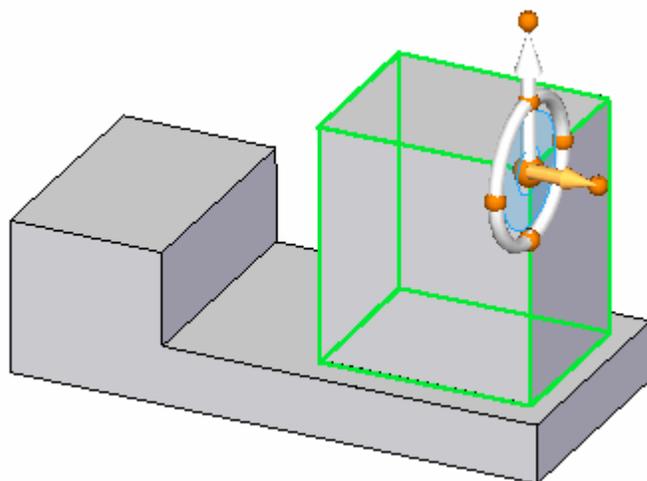
Una operación ordenada se convierte en síncrona moviendo la operación ordenada a la parte síncrona de PathFinder. Una vez convertida, se separan todas las cotas. Se puede manipular la operación convertida como una operación síncrona completa o se pueden manipular las caras individuales.

- ▶ Debe encontrarse en el entorno ordenado para convertir operaciones ordenadas. En PathFinder, pulse el botón derecho en la operación de protrusión ordenada.
- ▶ En el menú contextual, elija el comando Mover a Síncrono.

Mover la operación convertida

- ▶ En PathFinder, seleccione la protrusión convertida.

- ▶ Haga clic en el controlador de movimiento, mueva la operación a la posición aproximada mostrada y haga clic.



Esto completa la actividad.

Resumen

En esta actividad aprendió a crear operaciones ordenadas y síncronas en un modelo. También aprendió a editar ambos tipos de operaciones y cómo convertir una operación ordenada en síncrona.

Revisión de la lección

Responda a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es una operación ordenada?
2. ¿Qué es una operación síncrona?
3. ¿Cuáles son las diferencias en los entornos ordenados y síncronos?
4. ¿Cómo se convierten operaciones ordenadas en síncronas?
5. ¿Cómo se convierten operaciones síncronas en ordenadas?

Resumen de la lección

Solid Edge proporciona entornos para el modelado de operaciones síncronas u ordenadas. En un archivo de modelo individual se trabaja únicamente con operaciones síncronas, únicamente con operaciones ordenadas o una combinación de ambos tipos de operaciones. Las operaciones ordenadas se pueden convertir en síncronas.

Lección

3 *Actividades de Modelado de operaciones ordenadas*

Esta sección es un grupo de actividades que se concentra en el modelado de operaciones ordenadas.

Actividades_de_boceto

Actividad: Usar IntelliSketch

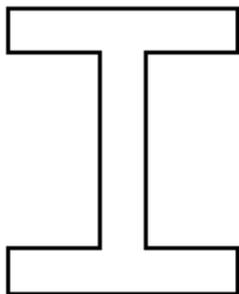
Activity: Usar IntelliSketch

Crearé un boceto en esta actividad. Aplicaré relaciones, cotas y variables a la geometría para que pueda cambiar de forma confiable y predecible la forma del perfil editando cotas.

Objetivos

Crearé un boceto ordenado en esta actividad. También puede realizar esta actividad en el entorno síncrono con una interfaz ligeramente diferente. Aplicaré relaciones, cotas y variables a la geometría para que pueda cambiar de forma confiable y predecible la forma del perfil editando cotas.

- El boceto tendrá la forma de una sección transversal de una viga en doble T.
- Las relaciones, variables y cotas controlarán la anchura del alma y las aletas de la forma en “doble T”.



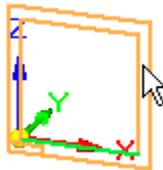
- Cree un nuevo documento de pieza.

- ▶ Asegúrese de que se encuentra en el entorno Ordenado.

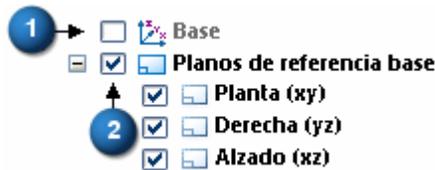
Dibujar el boceto

Dibuje un boceto en forma de “doble T”.

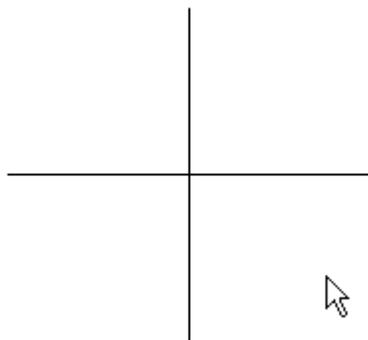
- ▶ En la pestaña Inicio® grupo Boceto, elija el comando Boceto.
- ▶ Seleccione el plano de referencia mostrado.



- ▶ En PathFinder, desactive la visualización del sistema de coordenadas de base (1) y active la visualización de los planos de referencia base (2).



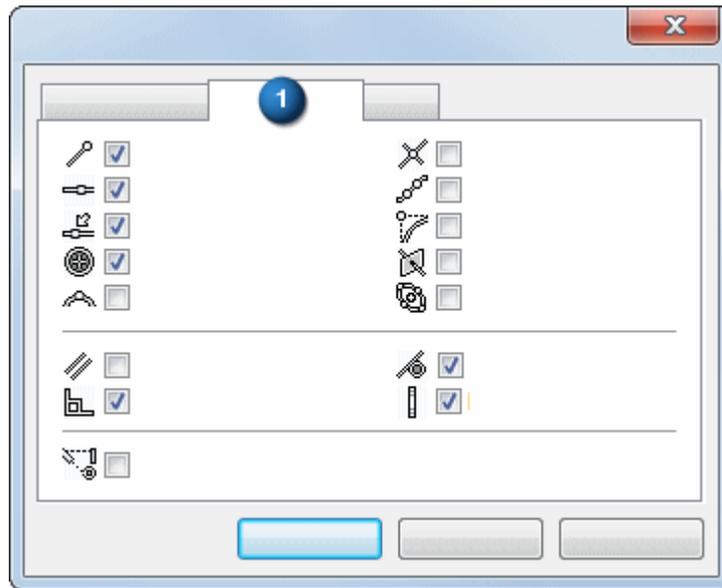
- ▶ Ajuste la ventana y aleje hasta que los planos de referencia base aparezcan como se muestra.



- ▶ En la pestaña Inicio® grupo IntelliSketch, elija opciones de IntelliSketch.



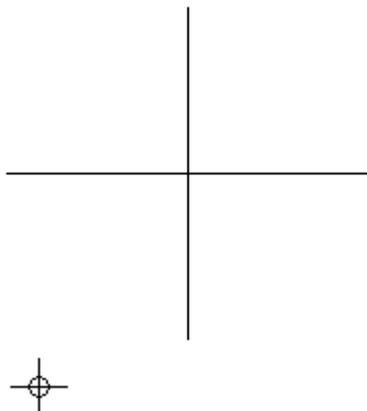
- ▶ En la pestaña Relaciones (1), seleccione las opciones mostradas. Haga clic en Aceptar.



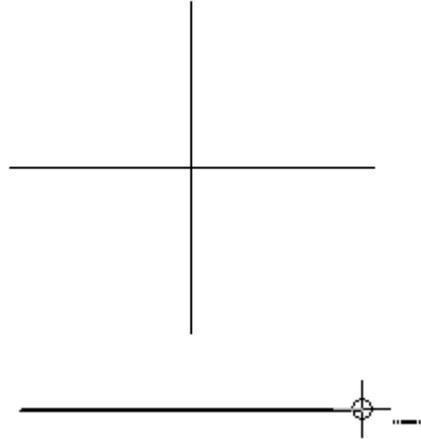
- ▶ En el grupo IntelliSketch, haga clic en la opción Horizontal o Vertical para que se reconozca si una línea es horizontal o vertical durante la colocación.



- ▶ En la pestaña Inicio@ grupo Dibujo, elija el comando Línea .
- ▶ Dibuje la primera línea situando el cursor debajo y a la izquierda de los planos de referencia, como se muestra, y haga clic para colocar el primer punto de la línea.



- ▶ Coloque el segundo punto moviendo el cursor a la derecha. Cuando se vea el indicador horizontal y la línea esté aproximadamente en la misma posición que se muestra abajo, haga clic para colocarla.



- ▶ Continúe dibujando la forma en “doble T” con las siguientes consideraciones. Dibuje cada segmento visualizando el indicador de horizontal o vertical. En esta etapa no son importantes las longitudes exactas de las líneas.

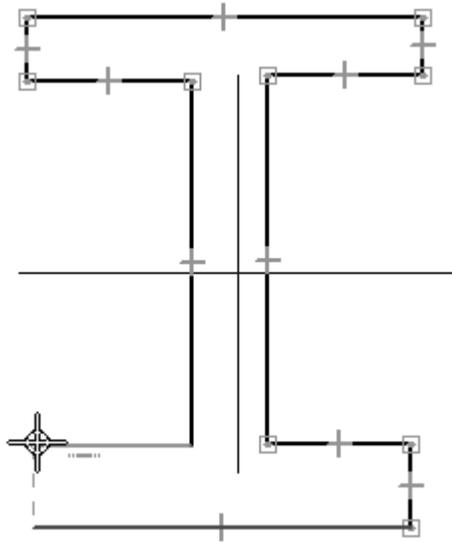
Nota

Si comete un error, puede eliminar una línea haciendo clic primero en

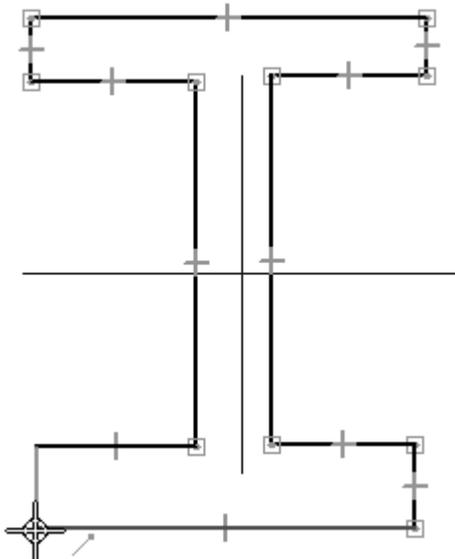
la herramienta Seleccionar , seleccionando la línea y pulsando la tecla Eliminar.

Asimismo, eligiendo el comando Deshacer , puede retroceder por la secuencia de creación del boceto.

- ▶ Arrastre la forma aproximada de la “doble T” en sentido antihorario. Use el indicador de alineación para situar el extremo de la penúltima línea sobre el extremo izquierdo de la primera línea, como se muestra. Para activar el indicador de alineación para el último segmento, mueva el cursor sin hacer clic sobre la línea horizontal.

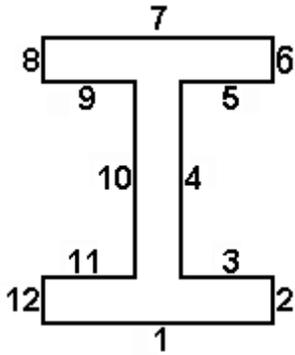


- ▶ Para colocar el último segmento, haga clic en el extremo de la primera línea cuando se visualice el indicador de extremo como se muestra.

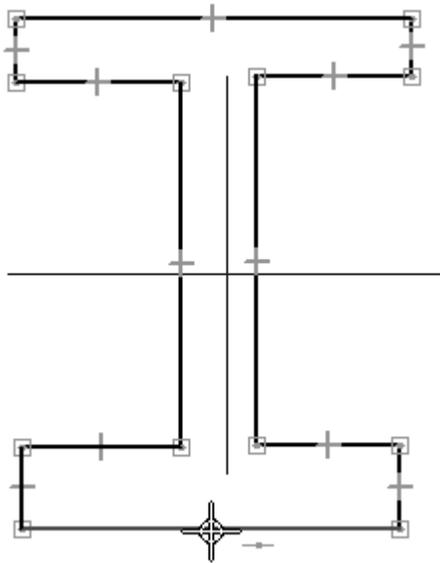


Agregar relaciones

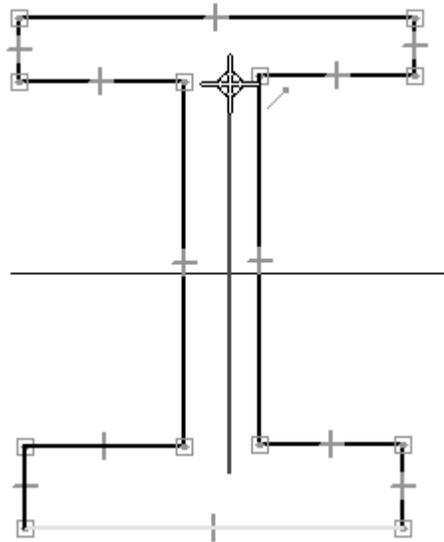
Agregue relaciones para controlar el comportamiento de la forma. Si se prevé la necesidad de hacer que una forma sea simétrica, es útil establecer relaciones entre la geometría de la forma y los planos de referencia. Haga referencia a los segmentos de línea mediante números, como se muestra.



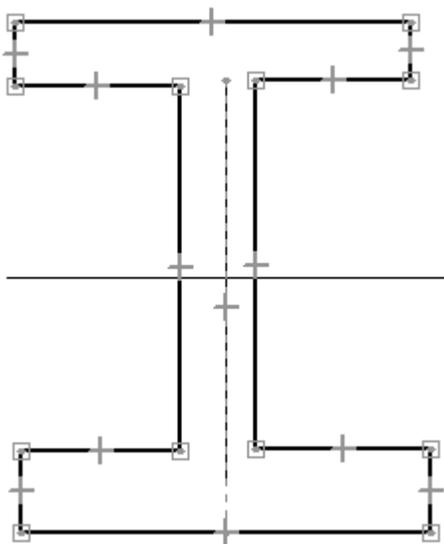
- ▶ En el grupo Relacionar, elija el comando Horizontal/Vertical .
- ▶ Coloque el cursor sobre el medio del segmento 1. Cuando aparezca el indicador de punto medio, haga clic.



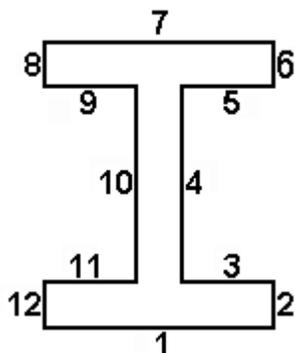
- ▶ Mueva el cursor hasta la parte superior del plano de referencia vertical, y cuando se muestre el indicador de extremo, haga clic.



- ▶ Se aplica una relación representada por una línea de trazos que obliga al punto medio del segmento 1 a permanecer alineado verticalmente con el extremo del plano de referencia.



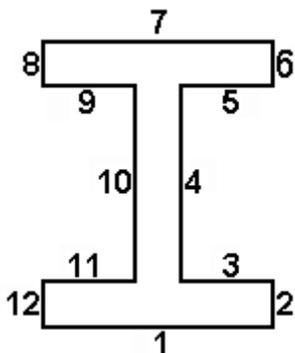
- ▶ En el grupo Relacionar, elija el comando Igual .



- ▶ Seleccione el segmento 1, luego el segmento 7. Esto aplica una relación de igualdad a las líneas, lo que mantiene sus longitudes iguales mientras que otras restricciones alteran la forma del perfil. El segmento de línea 1 es igual al segmento de línea 7.
- ▶ Continúe aplicando la relación de igualdad entre las siguientes líneas:
 - 2 y 12
 - 8 y 6
 - 8 y 12
 - 11 y 3
 - 9 y 5
 - 9 y 11
 - 10 y 4

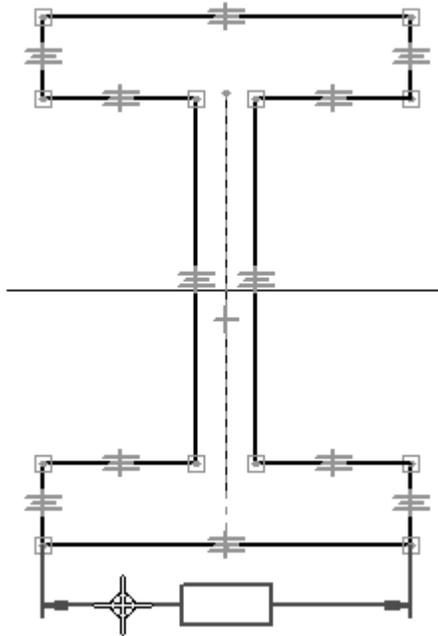
Agregar cotas

Agregue cotas para controlar el tamaño de la forma.



- ▶ En el grupo Cota, elija el comando SmartDimension .

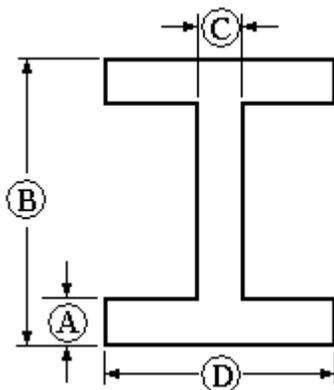
- ▶ Seleccione el segmento 1, sitúe la cota debajo de la línea y haga clic para colocarla.



- ▶ Acote el segmento 12 de la misma forma.
- ▶ Seleccione el comando Distancia entre .
- ▶ Seleccione el segmento 10, seleccione 4, sitúe la cota encima de la forma en "doble T", y haga clic para colocarla. Pulse el botón derecho para reiniciar el comando Distancia entre.
- ▶ Acote la distancia entre los segmentos 1 y 7 de la misma forma.

Editar valores de cota

Edite las cotas colocadas en el paso anterior. Debido a las cotas y relaciones definidas, la forma responde a los cambios dimensionales de forma predecible.



- ▶ Elija el comando Herramienta de selección.
- ▶ Seleccione la cota (A). Escriba 15 y pulse la tecla Intro.
- ▶ Seleccione la cota (B) y cambie el valor a 120.
- ▶ Seleccione la cota (C) y cambie el valor a 12.
- ▶ Seleccione la cota (D) y cambie el valor a 95.
- ▶ Practique a alterar la forma editando los valores de las cotas (A-D) y observe cómo responde la forma. Devuelva los valores de cota a los que se muestran arriba.

Usar variables de cota

Las cotas y relaciones facilitan el control de la forma de un perfil. Se usan variables para hacer que la forma de un perfil sea paramétrica. Se aplican fórmulas que definan las relaciones matemáticas entre variables y cotas. En este paso, haga que la anchura del alma (cota (C)) sea 2/3 del grosor de la aleta (cota (A)), y haga que la altura de la aleta (cota (B)) sea 3/4 de la anchura de la aleta (cota (D)).

Cada vez que se coloca una cota, se crea una variable con nombre al azar para representarla. Renombre las variables y asigne expresiones matemáticas para controlar mejor el comportamiento de la forma.

- ▶ Pulse el botón derecho en la cota de 95 mm. Elija el comando Editar fórmula en el menú contextual. Se abre la barra de comandos Editar fórmula para editar el nombre y la fórmula de la cota. En el campo Nombre:, cambie el nombre de variable a D y pulse la tecla Intro. Haga clic en la herramienta Seleccionar para finalizar la edición de la cota.
- ▶ Repita el paso previo para hacer las siguientes ediciones de cota:

Cota de 11 mm	Nombre=A
Cota de 120 mm	Nombre=B
Cota de 12 mm	Nombre=C

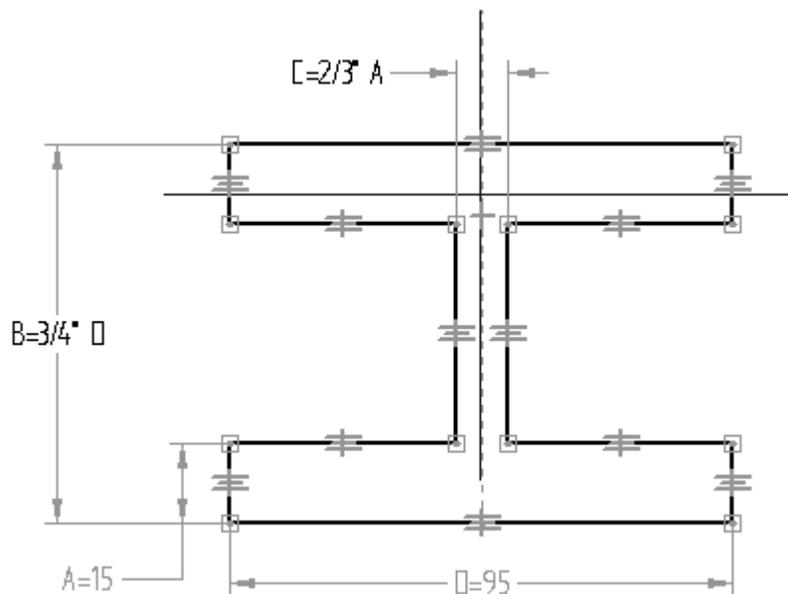
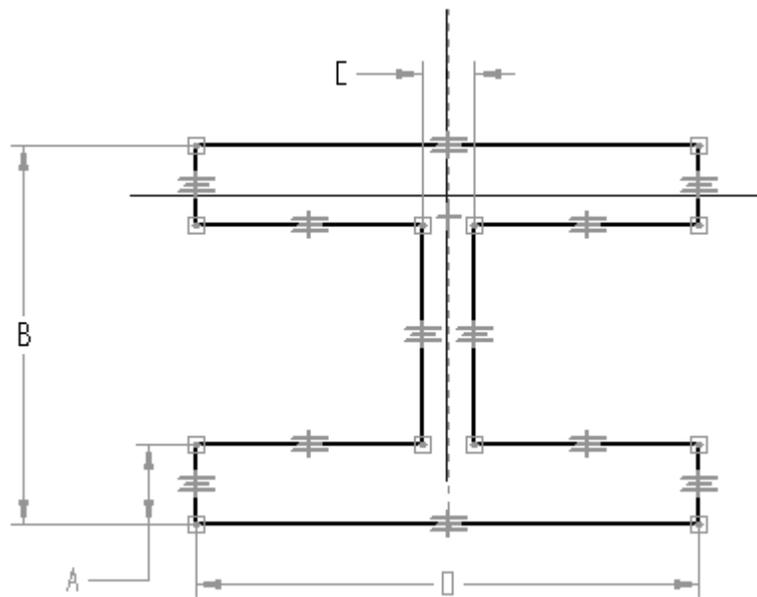
Nota

Para introducir una fórmula, haga clic en el campo de fórmula y pulse la tecla Intro. Se pueden usar operadores matemáticos básicos en las fórmulas:

- + para sumar
- para restar
- * para multiplicar
- / para dividir

Las funciones matemáticas se pueden agrupar con paréntesis si es necesario. Hay muchas funciones disponibles. Para obtener mas información, consulte el tema Variables en la Ayuda.

- ▶ Asigne una expresión matemática a las cotas B y D. Pulse el botón derecho en la cota de 120 mm y elija Editar fórmula. En el campo Fórmula, introduzca $3/4 * D$ y pulse la tecla Intro.
- ▶ Edite la fórmula de la cota de 12 mm. En el campo Fórmula, introduzca $2/3 * A$ y pulse la tecla Intro.
- ▶ Pulse el botón derecho en una cota y elija Mostrar todos los nombres. Pulse el botón derecho en una cota y elija Mostrar todas las fórmulas. Vuelva la visualización a Mostrar todos los valores.



Usar la tabla de variables

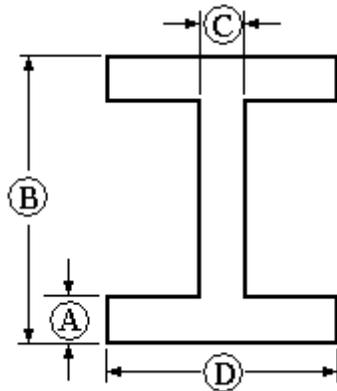
También se podrían realizar las mismas operaciones anteriores usando la Tabla de variables.

- ▶ En el menú Herramientas® grupo Variables, elija el comando Variables para visualizar la Tabla de variables.
- ▶ Observe que están disponibles los mismos campos que en la barra de comandos Editar fórmula. Haga clic en el campo para editar, escriba el valor adecuado y pulse la tecla Intro.

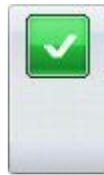
Nota

Los valores sombreados representan valores que no se pueden cambiar directamente porque son controlados por relaciones, cotas o fórmulas.

- ▶ Cierre la tabla de variables haciendo clic en la X de la esquina superior derecha.
- ▶ En el boceto, modifique los valores de cota de (A) y (D) y observe cómo responde el boceto.



Guardar el boceto



- ▶ Elija Cerrar boceto para completar el Boceto.

También puede completar el boceto haciendo clic en la marca de verificación ubicada en la esquina superior izquierda de la ventana de boceto.



- ▶ En la barra de comandos, haga clic en Terminar
- ▶ Cierre y guarde este archivo como *Ishape.par*. Esto completa esta actividad.

Resumen

En esta actividad aprendió a usar cotas y relaciones para controlar el tamaño y la posición de geometría 2D en un perfil. También aprendió a usar fórmulas matemáticas dentro de la tabla de variables para establecer el comportamiento relativo entre geometrías. Esto es útil para establecer la intención del diseño dentro de un modelo. Si cambia una cota importante, el perfil se ajusta de forma predecible y de manera pertinente.

Actividad: Aplicar relaciones de boceto (colineales, paralelas, iguales)

Activity: Aplicar relaciones de boceto (colineales, paralelas, iguales)

En esta actividad aprenderá a usar más relaciones en el entorno perfil/boceto.

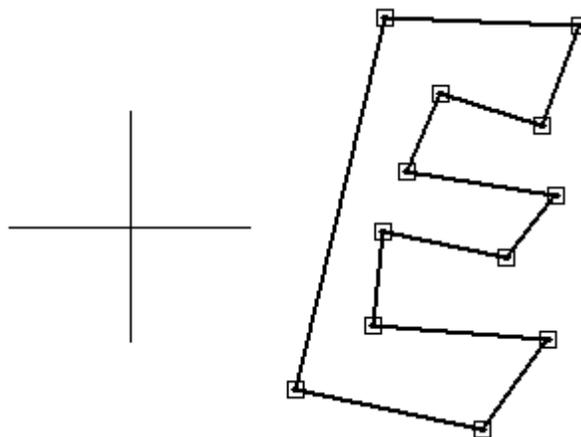
Esta actividad trata sobre las relaciones colineal, paralela e igual.

Abrir archivo de pieza

En esta actividad aprenderá a usar más relaciones en el entorno perfil/boceto.

Esta actividad trata sobre las relaciones de boceto colineal, paralela e igual.

- ▶ Abrir *sketch_a1.par*.



Aplicar relaciones

Aplique relaciones para controlar la forma de E.

Nota

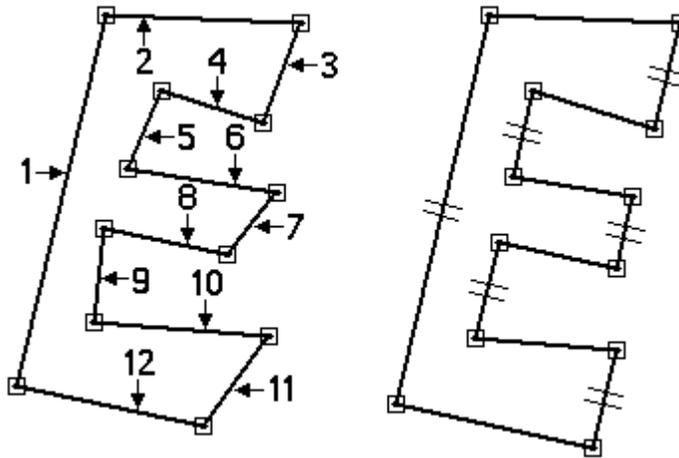
No se usan relaciones horizontal/vertical. Esto permite rotar el boceto en cualquier ángulo y mantener la forma de E.

- ▶ En PathFinder, pulse el botón derecho en el boceto llamado *Boceto A*. En el menú contextual, elija el comando Editar perfil.

- ▶ Defina la forma aplicando relaciones paralelas. El primer elemento que seleccione se hace paralelo al segundo elemento seleccionado. En el grupo

Relacionar, elija el comando Paralelo .

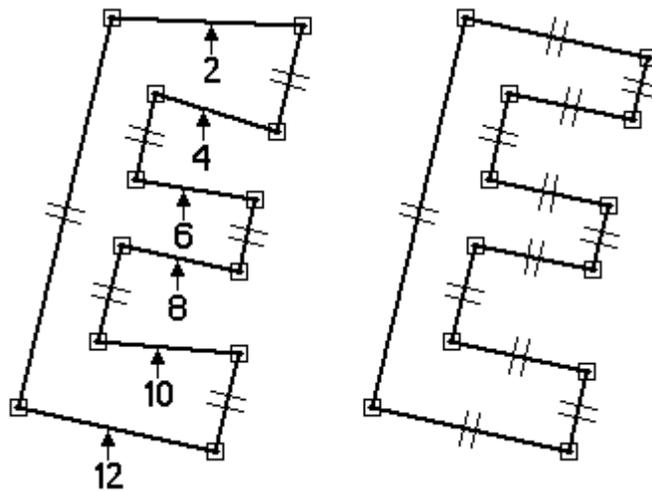
- ▶ Seleccione los segmentos de línea como se describe abajo.
 - Haga clic en (3), luego en (1).
 - Haga clic en (5), luego en (1).
 - Haga clic en (7), luego en (1).
 - Haga clic en (9), luego en (1).
 - Haga clic en (11), luego en (1).



Continuar agregando relaciones paralelas

Continúe agregando relaciones paralelas a los segmentos de línea restantes.

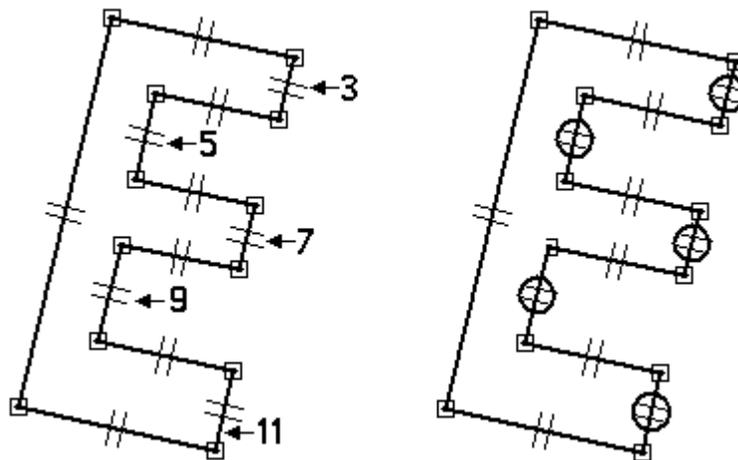
- ▶ Aplique las relaciones paralelas mostradas:
 - Haga clic en (10), luego en (12).
 - Haga clic en (8), luego en (12).
 - Haga clic en (6), luego en (12).
 - Haga clic en (4), luego en (12).
 - Haga clic en (2), luego en (12).



Aplicar relaciones colineales

Aplice relaciones colineales para alinear segmentos de línea. El primer segmento de línea que seleccione se hace colineal al segundo segmento de línea seleccionado.

- ▶ Elija el comando Colineal .
- ▶ Seleccione los segmentos de línea como se muestra.
 - Haga clic en (7), luego en (11).
 - Haga clic en (3), luego en (11).
 - Haga clic en (5), luego en (9).

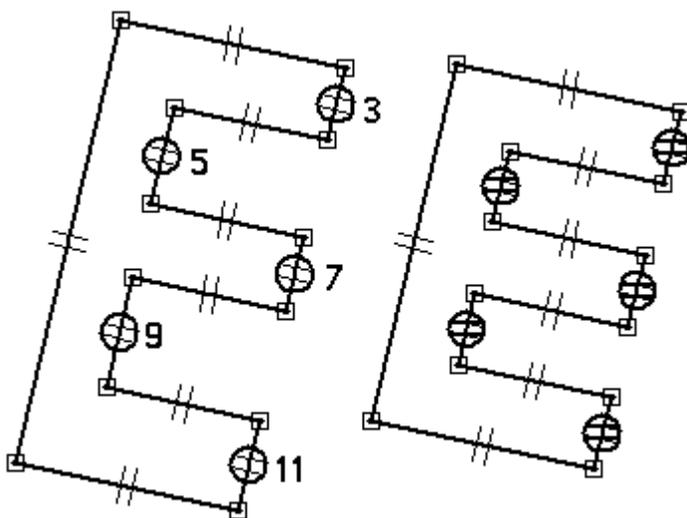


Aplicar relaciones de igualdad

Aplice relaciones de igualdad para controlar el grosor de la forma de E.

- ▶ Elija el comando Igual .

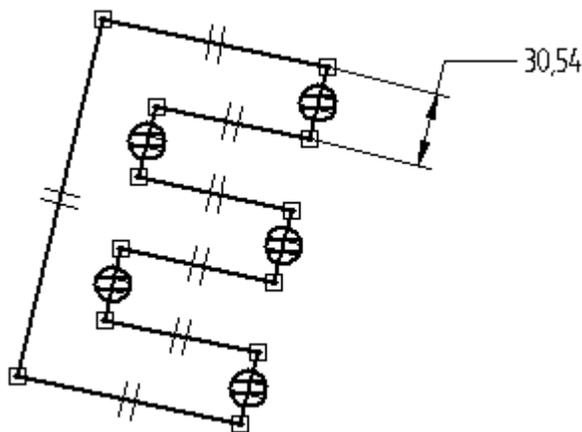
- ▶ El primer segmento de línea que seleccione se hace igual al segundo segmento de línea seleccionado.
 - Haga clic en el segmento de línea (5), luego en el segmento de línea (3).
 - Haga clic en el segmento de línea (7), luego en el segmento de línea (3).
 - Haga clic en el segmento de línea (9), luego en el segmento de línea (3).
 - Haga clic en el segmento de línea (11), luego en el segmento de línea (3).



Agregar restricciones de cota

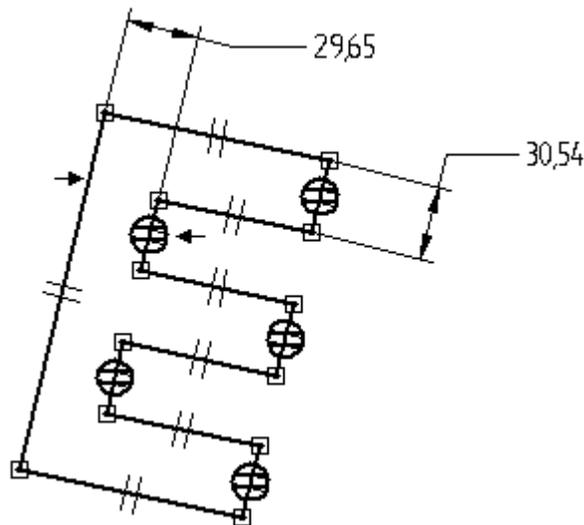
Agregue restricciones de cota para completar la forma de E.

- ▶ Elija el comando SmartDimension .
- ▶ Acote la línea como se muestra. El valor no tiene importancia en este momento.

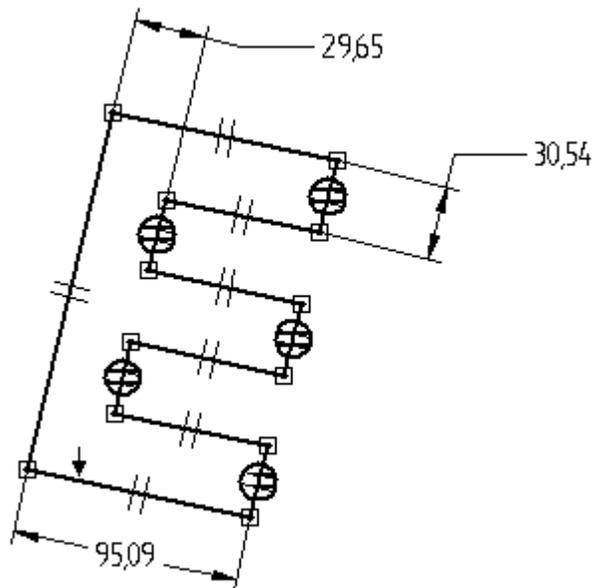


- ▶ Seleccione el comando Distancia entre .

- ▶ En la barra de comandos, haga clic en la opción Por 2 puntos.
- ▶ Acote los dos segmentos de línea como se muestra. Haga clic en las líneas (no haga clic en los extremos o puntos medios).



- ▶ Elija el comando SmartDimension y acote el segmento de línea mostrado.

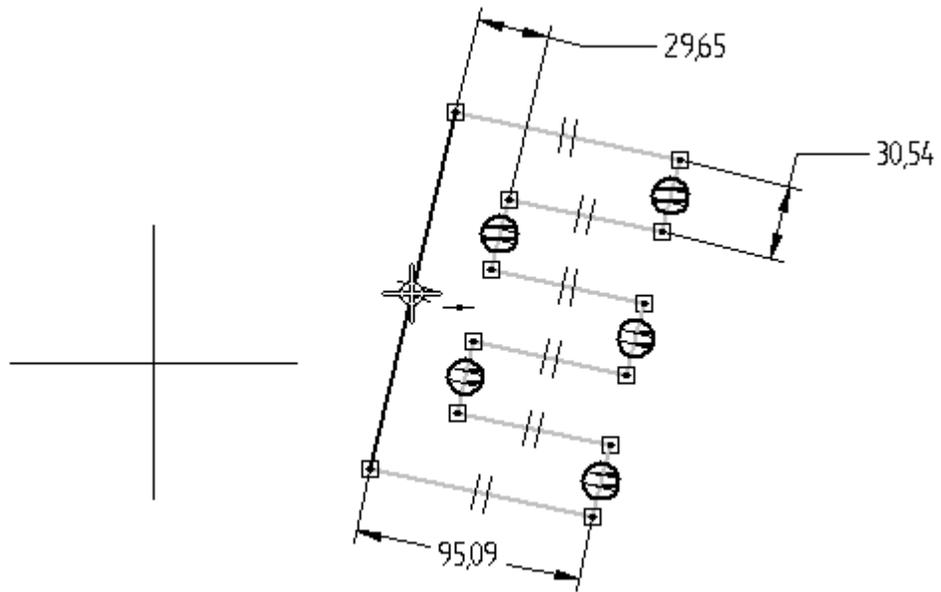


Alinear el boceto

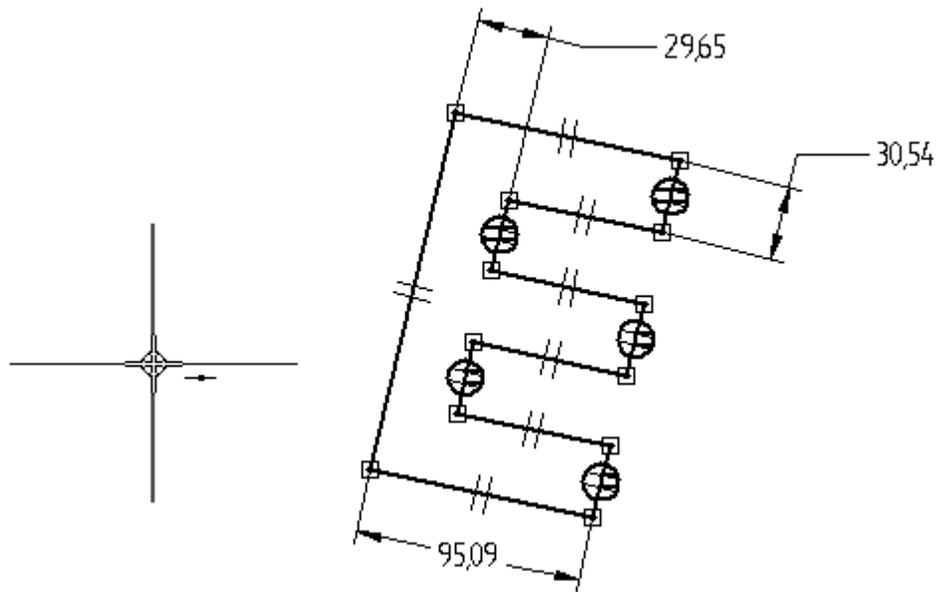
Alinee el punto medio del segmento de línea izquierdo con el centro de los planos de referencia.

- ▶ Elija el comando Horizontal/Vertical 

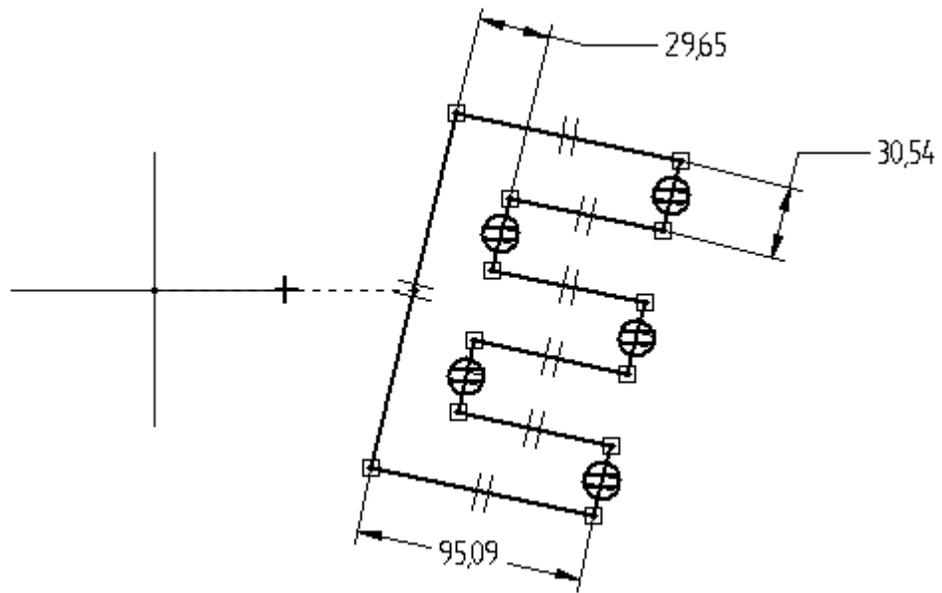
- ▶ Haga clic en el punto medio del segmento de línea izquierdo mostrado.



- ▶ Haga clic en el punto medio del plano de referencia mostrado.

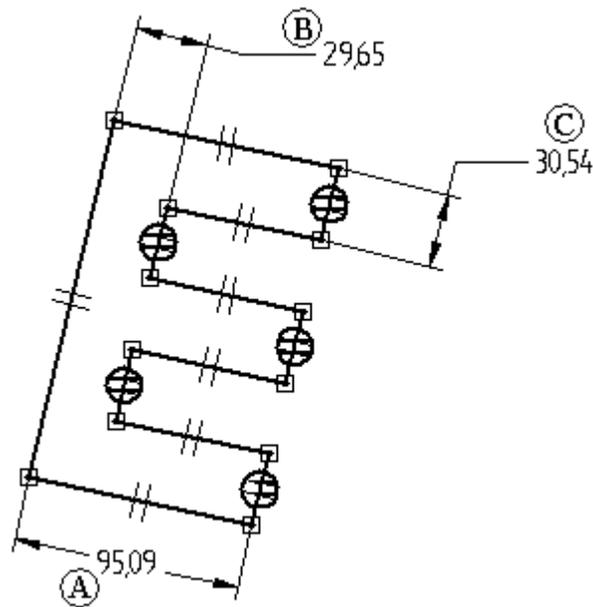


- ▶ El punto medio del segmento de línea izquierdo se alinea con el centro de los planos de referencia.



Editar las cotas

Edite las cotas para completar la forma de E.



- ▶ Edite las cotas como se muestra.

- Cota (A) = 200
- Cota (B) = 50
- Cota (C) = Cota (B)

Nota

Cómo igualar dos cotas

Paso 1: Pulse el botón derecho en la cota (C).

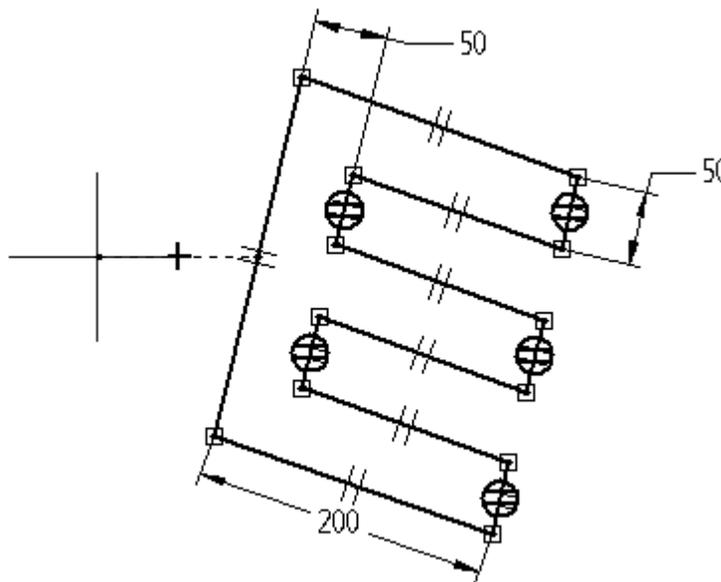
Paso 2: En el menú contextual, elija el comando Editar fórmula.

Paso 3: En la barra de comandos Editar fórmula, en el campo Fórmula, escriba = y después haga clic en la cota (B).

Paso 4: Haga clic en el botón Aceptar.

Paso 5: Haga clic en la herramienta Seleccionar para finalizar Editar fórmula.

- ▶ El resultado deberá parecerse al que se muestra.

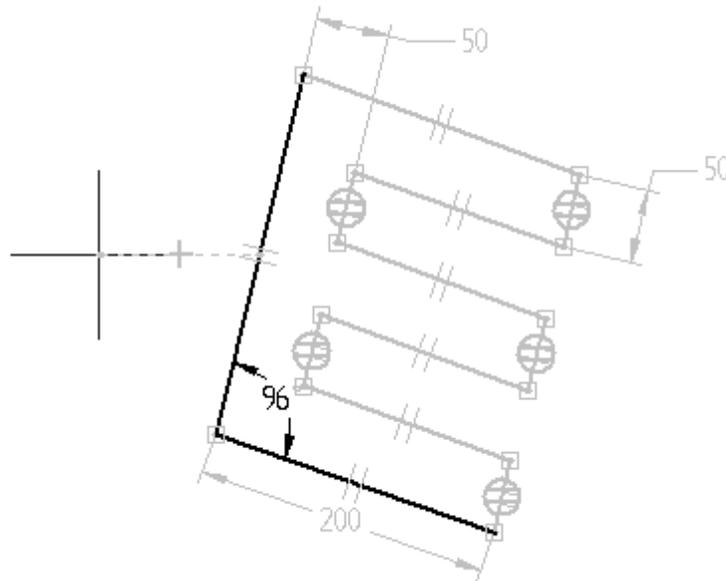


Agregar cotas angulares

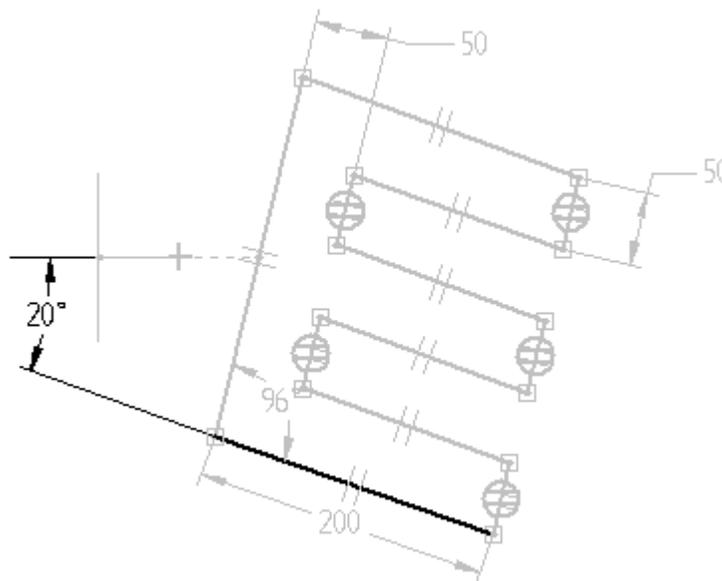
Agregue cotas angulares que controlan la forma y orientación relativa al plano de referencia horizontal.

- ▶ Elija el comando Ángulo entre .

- ▶ Coloque la cota mostrada haciendo clic en las dos líneas (no seleccione puntos significativos).



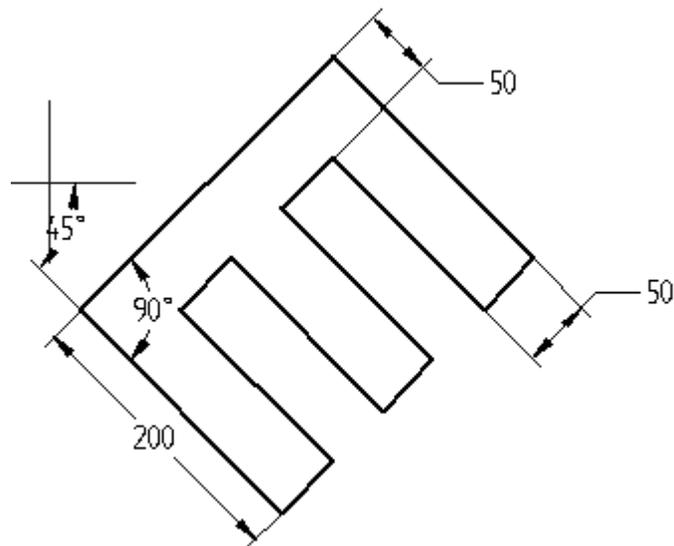
- ▶ Coloque una cota angular entre el plano de referencia horizontal y el segmento de línea inferior para controlar la orientación de la forma de E. Primero pulse el botón derecho para reiniciar el comando Ángulo entre. Haga clic en el plano de referencia horizontal y el segmento de línea inferior como se muestra (repetimos, no haga clic en ningún punto significativo).



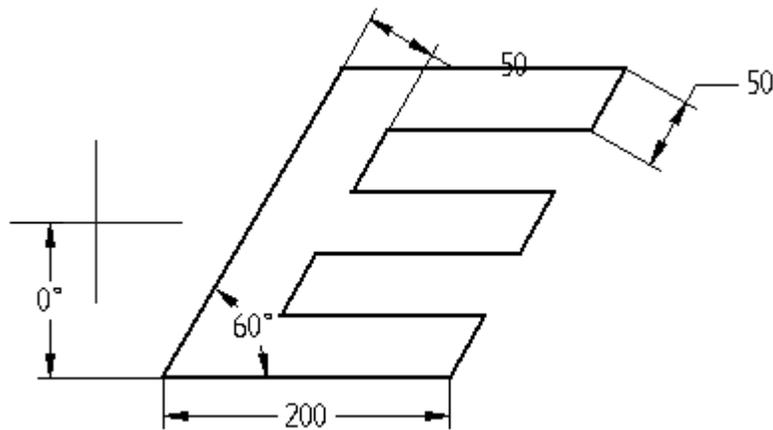
Editar las cotas angulares

Edite cotas angulares para observar el control sobre la forma y la orientación.

- ▶ Ángulo de orientación = 45, ángulo de forma = 90



- ▶ Ángulo de orientación = 0, ángulo de forma = 60



- ▶ Haga clic en Cerrar boceto. En la barra de comandos, haga clic en Terminar
- ▶ Esto completa la actividad.

Resumen

En esta actividad aprendió a usar cotas y relaciones para situar un perfil que contiene operaciones interiores. Se usaron las relaciones para situar varias operaciones en relación a ellas mismas. Variando las cotas, puede controlar el tamaño y la posición de las operaciones interiores y mantener la intención del diseño.

Actividad: Aplicar relaciones de boceto (simétricas)

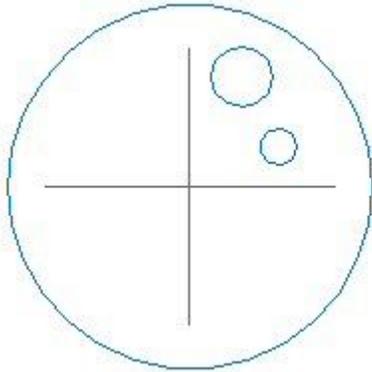
Activity: Aplicar relaciones de boceto (simétricas)

En esta actividad aprenderá a usar relaciones simétricas en el entorno perfil/boceto.

Abrir un archivo de Pieza

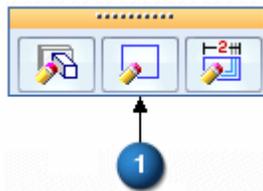
En esta actividad usará relaciones simétricas en el entorno perfil/boceto.

- ▶ Abrir *sketch_b1.par*.

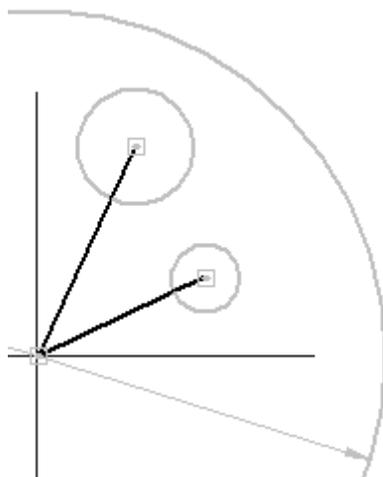


Agregar elementos de construcción

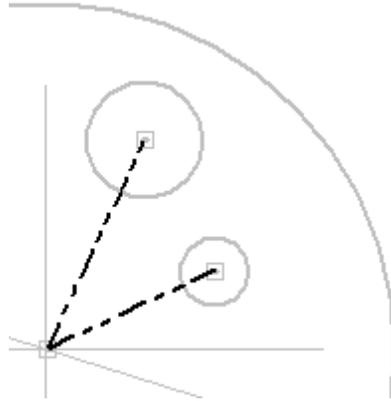
- ▶ Seleccione el boceto en la ventana y haga clic en el comando Editar perfil (1).



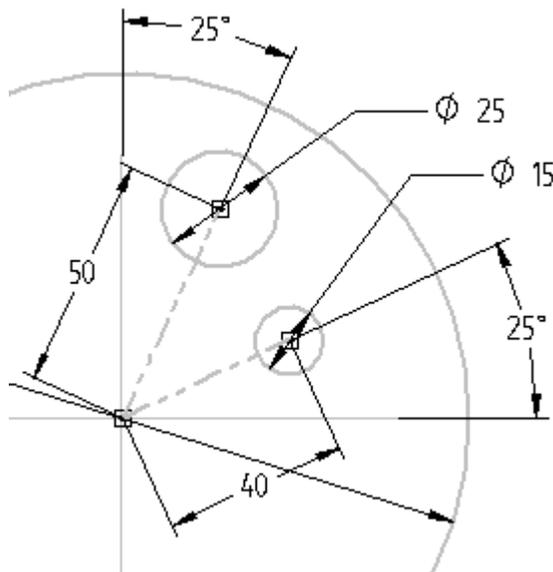
- ▶ Coloque las líneas como se muestra. Las líneas se conectan a los centros de los círculos y al centro de los planos de referencia.



- ▶ Cambie las dos líneas a elementos de construcción. En el grupo Dibujo, elija el comando Construcción . Seleccione las dos líneas que acaba de colocar.



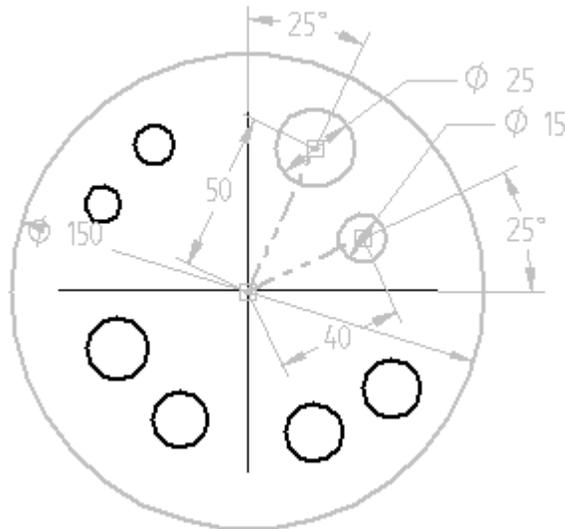
- ▶ Acote los círculos y líneas como se muestra.



Poner elementos de boceto circular

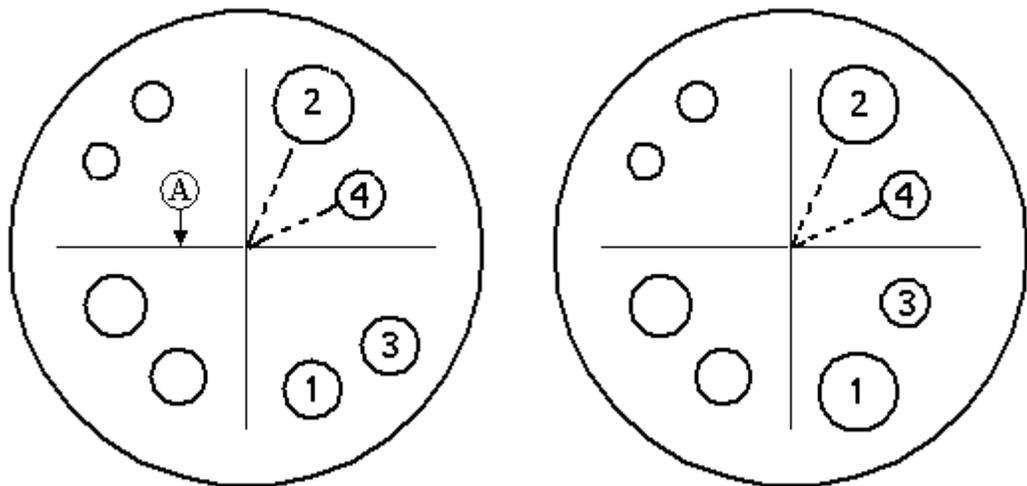
Coloque seis círculos en los tres cuadrantes restantes del círculo principal.

- ▶ Coloque los círculos como se muestra. La posición y el tamaño no importan. Cerciérese de no seleccionar relaciones de otra geometría mientras coloca los círculos. Si tiene problemas para hacer esto, coloque un círculo fuera del círculo principal y después arrástrelo dentro de éste.



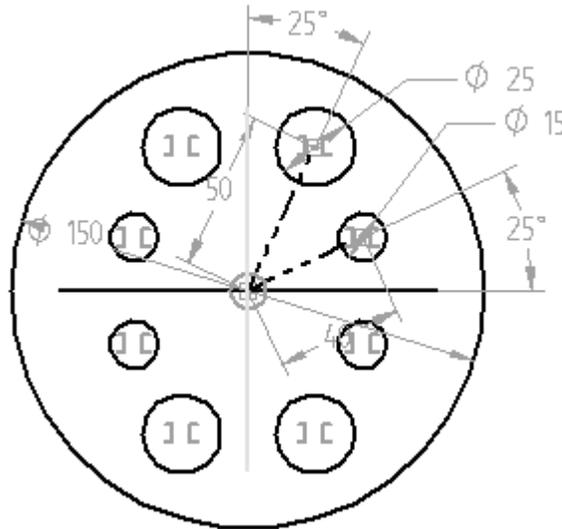
Aplicar relaciones simétricas entre los círculos

- ▶ En el grupo Relacionar, elija el comando Relación simétrica .
- ▶ Haga clic en el plano de referencia horizontal (A). Haga clic en el círculo (1) y después en el círculo (2). El círculo (1) es ahora simétrico con el círculo (2). Haga clic en el círculo (3) y después en el círculo (4). El círculo (3) es ahora simétrico con el círculo (4).



- ▶ Aplique relaciones simétricas a los círculos restantes usando el plano de referencia vertical como el eje de simetría. Para hacerlo, debe seleccionar un nuevo eje de simetría. Elija el comando Eje de simetría .

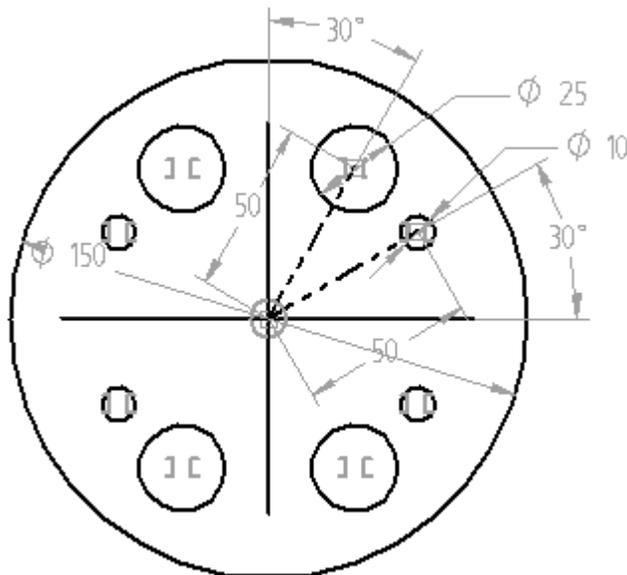
- ▶ Haga clic en el plano de referencia vertical
- ▶ Haga clic en el comando Relación simétrica y después en los círculos restantes para aplicar simetría, como se muestra.



Editar cotas

Edite las cotas y observe los resultados.

- ▶ Cambie la cota 40 en la línea de construcción en ángulo a 50.
- ▶ Cambie ambas cotas de 25° a 30°.
- ▶ Cambie el diámetro 15 a 10.



- ▶ Elija el comando Cerrar boceto. En la barra de comandos, haga clic en Terminar
- ▶ Cierre el archivo sin guardarlo. Esto completa la actividad.

Resumen

En esta actividad aprendió a usar cotas y relaciones para situar un perfil que contiene operaciones interiores. Se usaron las relaciones para situar varias operaciones en relación a ellas mismas. Variando las cotas, puede controlar el tamaño y la posición de las operaciones interiores y mantener la intención del diseño.

Actividad: Usar elementos de construcción en perfiles

Activity: Usar elementos de construcción en un perfil

En esta actividad aprenderá a usar elementos de construcción al dibujar un perfil o boceto para captar la intención del diseño.

Descripción general

Descripción general

En esta actividad aprenderá a usar elementos de construcción al dibujar un perfil o boceto para captar la intención del diseño.

Objetivos

Después de completar esta actividad, podrá:

- Usar elementos de construcción para simplificar la construcción de perfil o boceto.
- Usar los elementos de construcción para controlar la geometría resultante (una operación de vaciado).

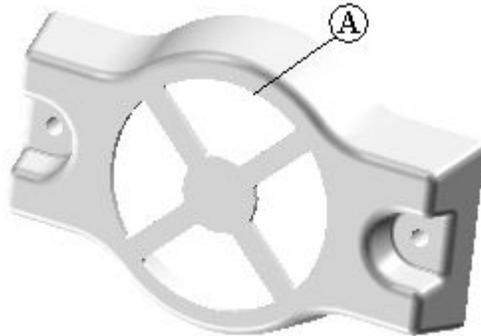
En esta actividad examinará una operación específica dentro de una pieza. No construirá la pieza en esta actividad, más bien dibujará el perfil de la operación. Para simplificar la creación del perfil, usará un elemento de construcción en el entorno de dibujo de Boceto. Como se mencionó previamente, los elementos de construcción ayudan en la creación del perfil pero se ignoran durante los procesos de validación del perfil.

Nota

Los elementos de construcción sirven como elementos esquemáticos que ayudan a controlar los otros elementos en el perfil.

Examinar el problema

Examine la operación de vaciado con patrón (A).



Cada uno de los cuatro vaciados debe hacer un barrido de 90°. Una banda angosta de material debe ocupar el espacio entre cada vaciado para evitar que se desarme. Para crear este modelo, use elementos de construcción para ubicar el vaciado, proporcionar el mecanismo para el ángulo de barrido, y proporcionar la distancia entre cada vaciado.

Crear un documento de pieza

- ▶ Cree un documento de pieza ISO nuevo.
- ▶ Asegúrese de que se encuentra en el entorno ordenado.

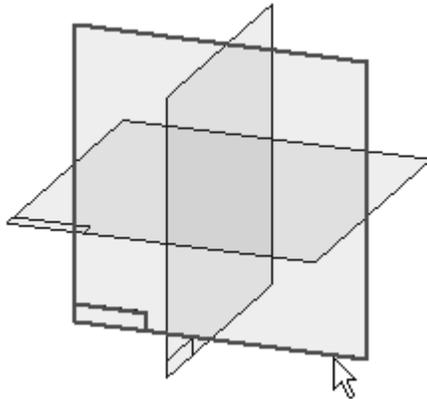
Defina el plano de boceto



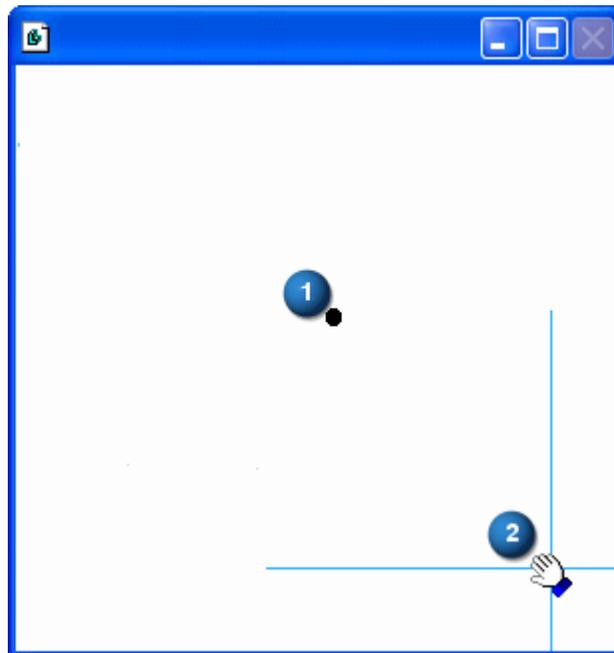
- ▶ Elija el comando Boceto .
- ▶ En PathFinder, desactive la visualización del sistema de coordenadas de base (1) y active la visualización de los planos de referencia base (2).



- ▶ Seleccione el plano de referencia mostrado.



- ▶ En la barra de estado, haga clic en el comando Encuadre . Mantenga oprimido el botón izquierdo en el centro o la intersección de los planos de referencia. Mueva el cursor de la posición 1 a la esquina inferior derecha de la ventana de Boceto (posición 2). Esto mueve los planos de referencia a un lado y evita la colocación de relaciones no deseadas entre un elemento de perfil y un plano de referencia.

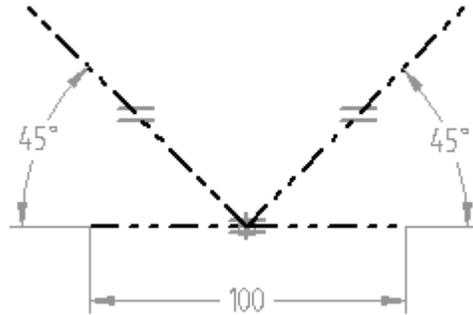


Construir un boceto

- ▶ Elija el comando Línea. Trace las tres líneas como se muestra en la ilustración.
- ▶ Agregue las cotas y edite sus valores como se muestra.
- ▶ Defina cada una de las líneas como geometría de construcción.

En el grupo Dibujo, elija el comando Construcción  y seleccione cada una de las tres líneas.

- ▶ Las líneas en ángulo se adjuntan a la línea horizontal en su punto medio.
- ▶ Usando la relación Igual, haga cada una de las líneas en ángulo iguales a la línea horizontal.

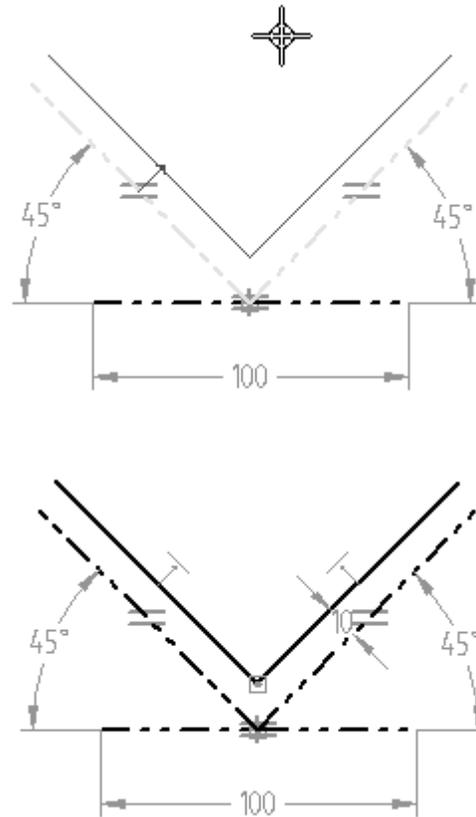


Agregar líneas

Agregue líneas usando el comando Desplazar .

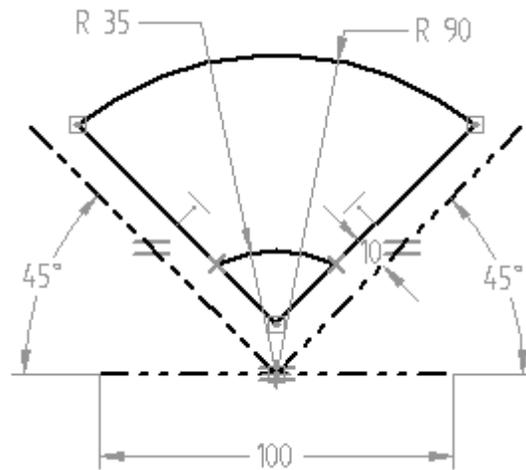
- ▶ En el grupo Dibujo, elija el comando Desplazar.
- ▶ Escriba un valor de 10 para la distancia de desplazamiento.
- ▶ Seleccione la opción Cadena en el cuadro de selección de desplazamiento.

- ▶ Desplace las dos líneas en ángulo como se ve en la ilustración siguiente.
- ▶ Haga clic en el botón Aceptar para confirmar la selección. Mueva el cursor al interior de la forma en “V” como se muestra y haga clic.



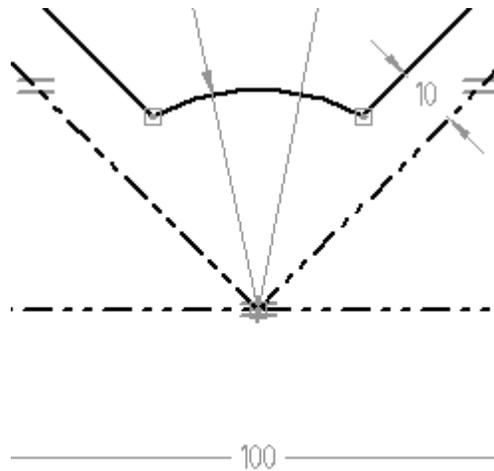
Colocar dos arcos

- ▶ Elija el comando Arco por centro . Coloque dos arcos como se muestra a continuación.
 - Los orígenes de los dos puntos centrales del arco son el punto medio de la línea de construcción horizontal.
 - El punto 2 del arco pequeño está en la línea en ángulo de la izquierda, el punto 3 en la línea en ángulo de la derecha.
 - El punto 2 del arco grande se conecta al extremo de la línea en ángulo de la izquierda, y el punto 3 al extremo de la línea en ángulo de la derecha.
 - Use SmartDimension para acotar los dos arcos y editar los valores de las cotas para que sean iguales a los que se muestran en la ilustración.



Recortar los elementos de boceto

- ▶ Elija el comando Recortar .
- ▶ Recorte las líneas de desplazamiento debajo del arco pequeño. Se muestra el resultado del recorte.

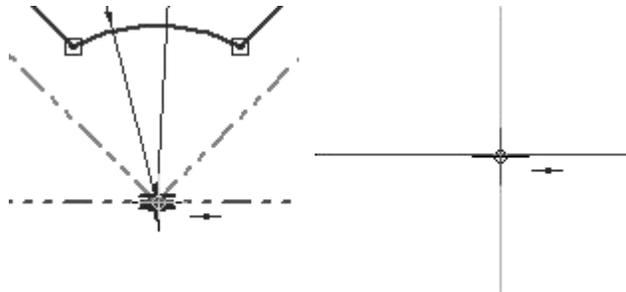


Asistente de relaciones

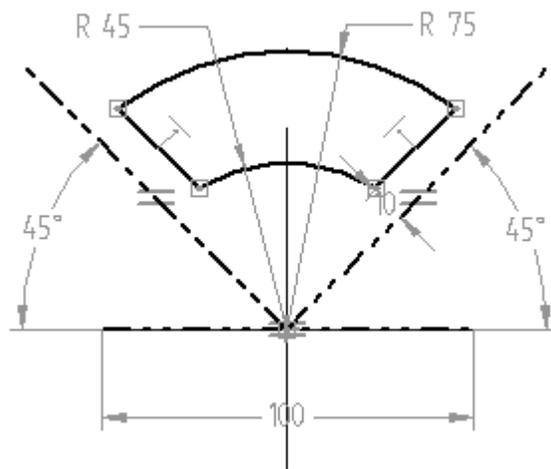
- ▶ En la pestaña Inicio@ grupo Relacionar, elija Asistente de relaciones. Use el comando Mostrar variabilidad para verificar que el perfil sólo tiene dos grados de libertad.

- ▶ Resuelva los dos grados de libertad restantes.

En el grupo Relacionar, elija el comando Conectar y coloque una relación de Conexión entre el punto medio de la línea de construcción horizontal (ver ilustración de la izquierda), y el punto medio de un plano de referencia (ver la ilustración de la derecha). Esto ancla el perfil y elimina cualquier grado de libertad restante.



- ▶ Edite los valores de cota como se ilustra y cámbielos a los valores originales. Este boceto está listo para ser usado en una función de operación, como un vaciado.



- ▶ Esto completa la actividad. Cierre el archivo y guárdelo como *cutout.par*.

Resumen

En esta actividad aprendió a usar elementos de construcción, cotas y relaciones para situar un perfil. Se mantiene la intención del diseño situando los elementos de construcción. Los elementos de construcción no pasan a ser una parte de la operación pero son útiles para controlar la posición de la geometría.

Crear actividades de operación base ordenada

Actividad: Construir operaciones ordenadas desde bocetos

Activity: Construir operaciones ordenadas desde bocetos

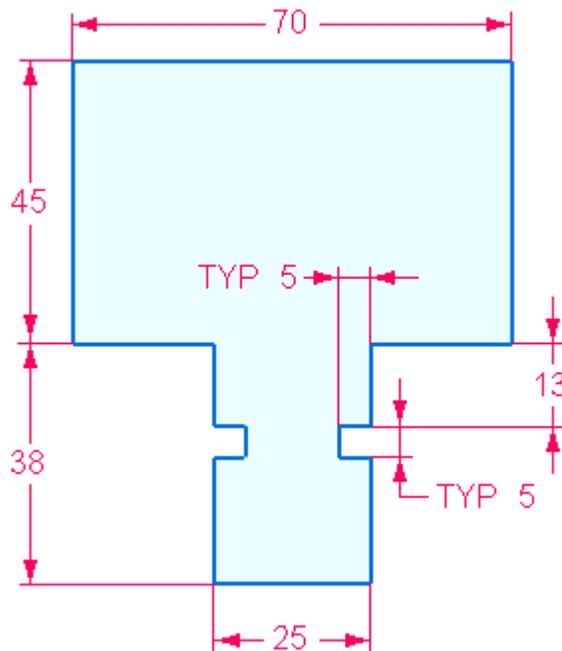
Esta actividad demuestra cómo construir operaciones ordenadas usando bocetos.

Abrir un archivo de pieza nuevo

- ▶ Abra un archivo de pieza ISO nuevo.
- ▶ Cambie al entorno Ordenado.

Abocetar la forma básica inicial

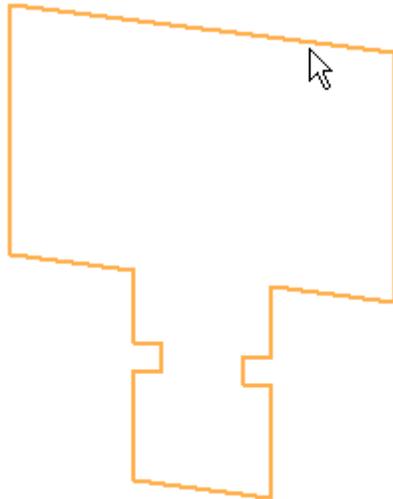
- ▶ Elija el comando Boceto y seleccione el plano de referencia base Alzado (xz) como el plano del boceto.
- ▶ Abocete y agregue cotas para crear esta forma básica. El boceto es simétrico verticalmente.



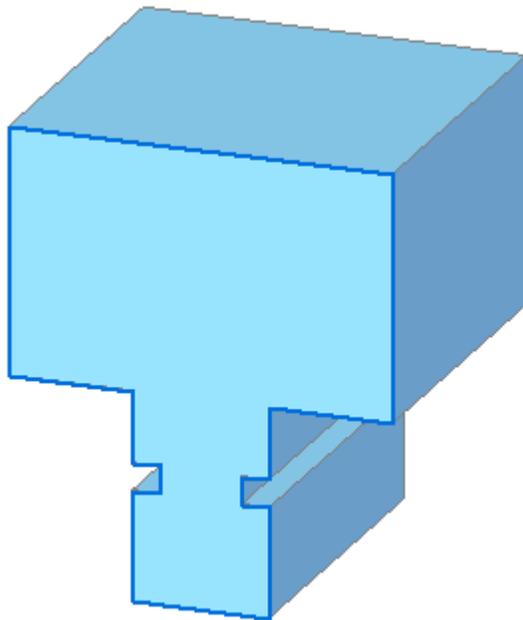
- ▶ Cierre el boceto. En la barra de comandos, haga clic en Terminar

Crear la operación base

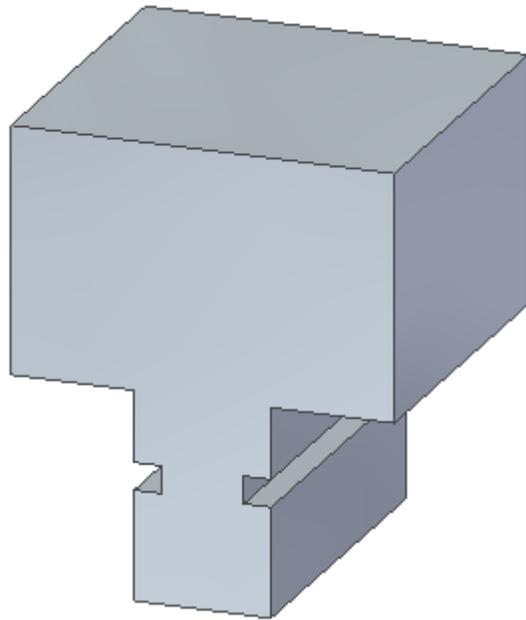
- ▶ Seleccione el comando Extruir.
- ▶ En la barra de comandos, haga clic en la opción Seleccionar desde boceto.
- ▶ Seleccione el boceto y pulse el botón derecho para aceptarlo.



- ▶ En la barra de comandos, escriba 65 en el campo Distancia.
- ▶ Sitúe el cursor alejado del boceto, como se muestra, y haga clic.

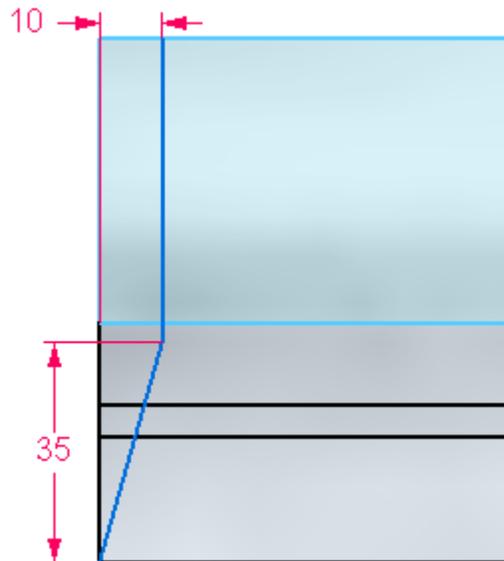
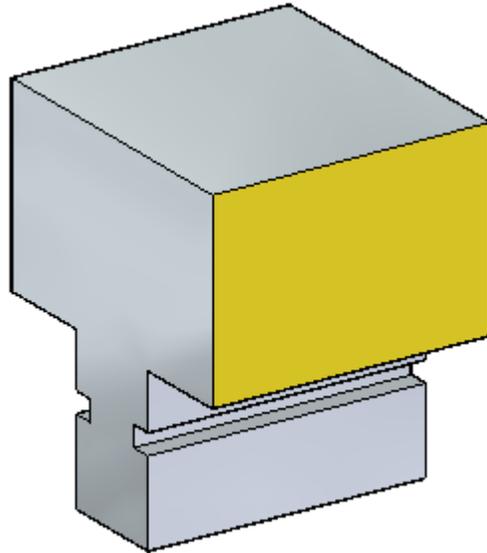


- ▶ En PathFinder, desactive la visualización del boceto.
- ▶ Haga clic en Terminar.



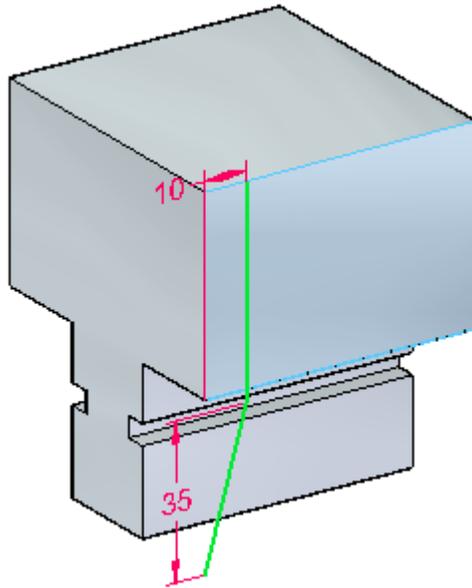
Quitar material de la operación base

- ▶ En la cara lateral de la pieza, trace dos líneas y añada cotas como se muestra.

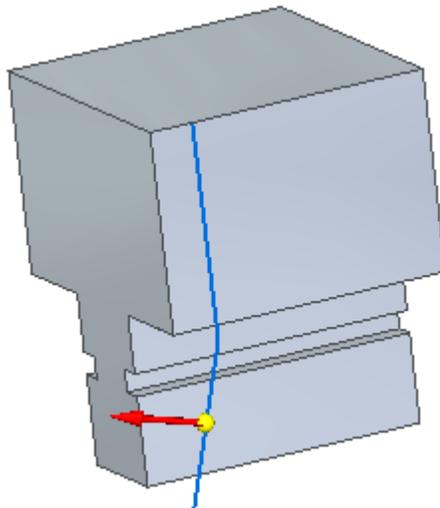


- ▶ Cierre el boceto y haga clic en Terminar.
- ▶ Elija el comando Cortar. En la barra de comandos Cortar, haga clic en las opciones Seleccionar de boceto y Cadena.

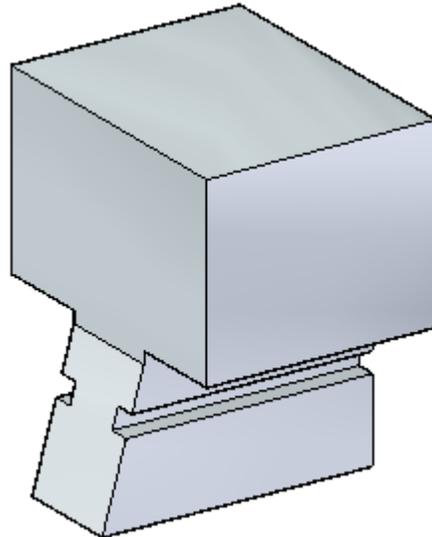
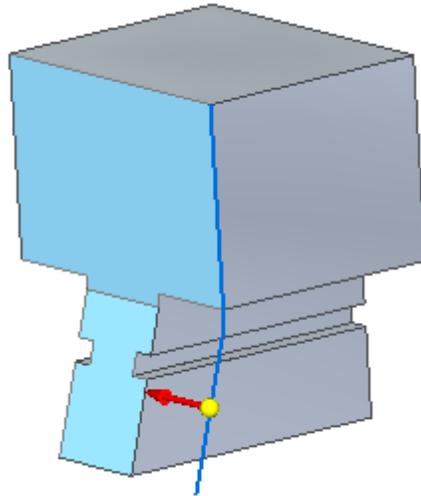
- ▶ Seleccione las dos líneas. En la barra de comandos, haga clic en Aceptar.



- ▶ Seleccione el lado de las líneas hacia la parte delantera de la pieza.



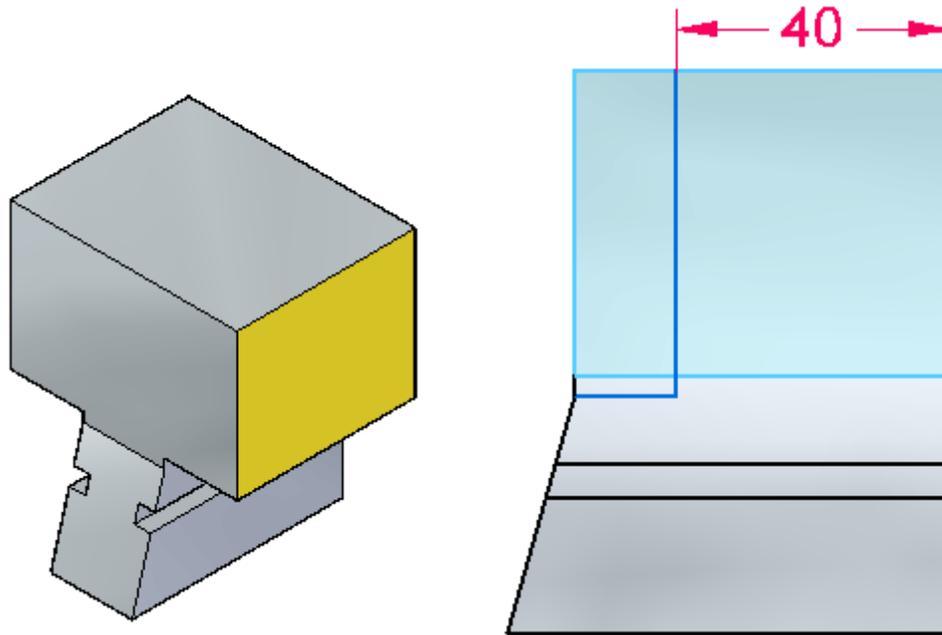
- ▶ En la barra de comandos, haga clic en la opción Pasante .
- ▶ Haga clic cuando la flecha de dirección apunte al otro lado de la pieza.



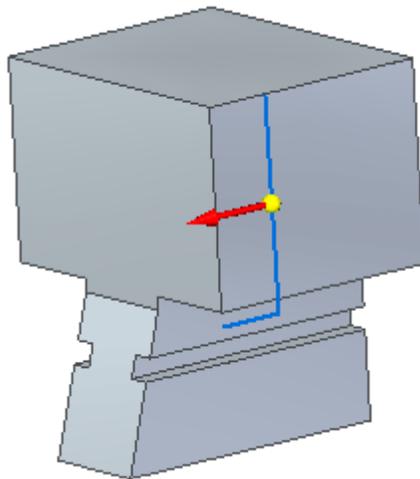
- ▶ Haga clic en Terminar y desactive el boceto.

Eliminar más material

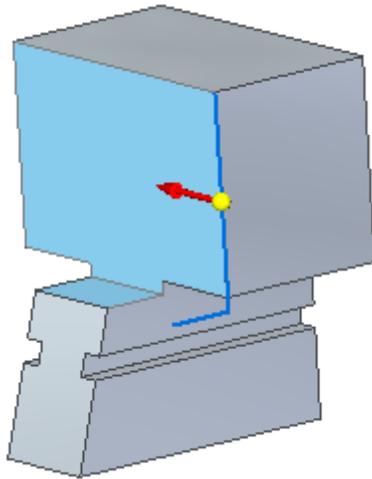
- ▶ En la cara lateral, dibuje el siguiente boceto.



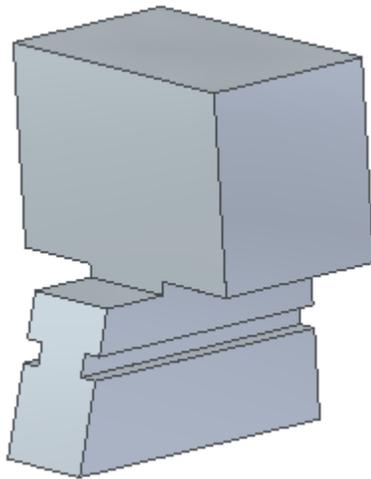
- ▶ Cierre el boceto y haga clic en Terminar.
- ▶ Elija el comando Cortar. En la barra de comandos Cortar haga clic en la opción de Seleccionar: Cadena. Seleccione las dos líneas y haga clic cuando la flecha de dirección sea igual a la mostrada.



- ▶ Haga clic en la opción de extensión Pasante. Haga clic cuando la flecha de dirección sea igual a la mostrada.



- ▶ Haga clic en Terminar y desactive el boceto.

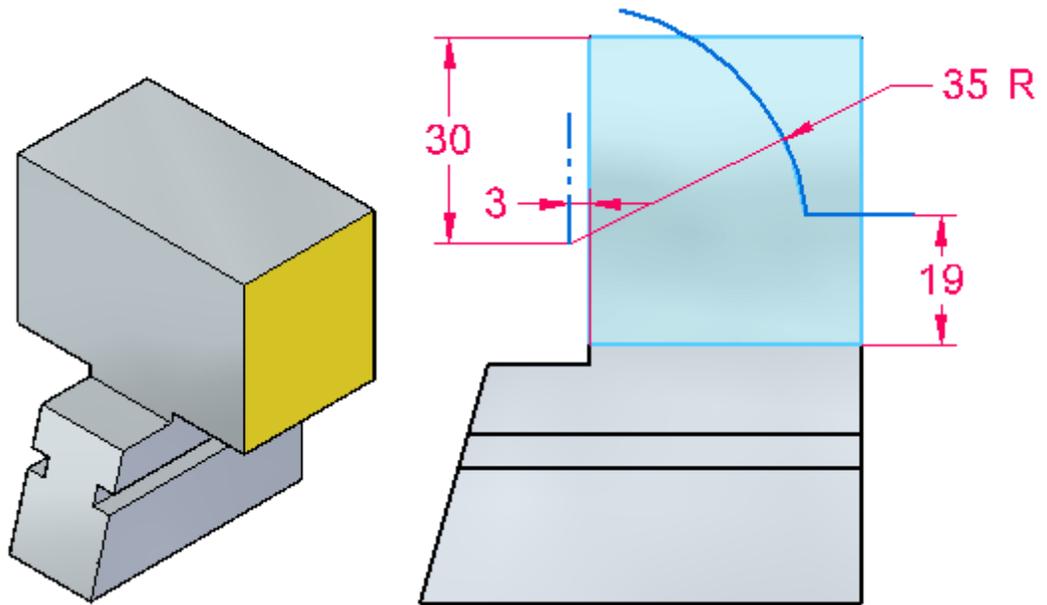


Nota

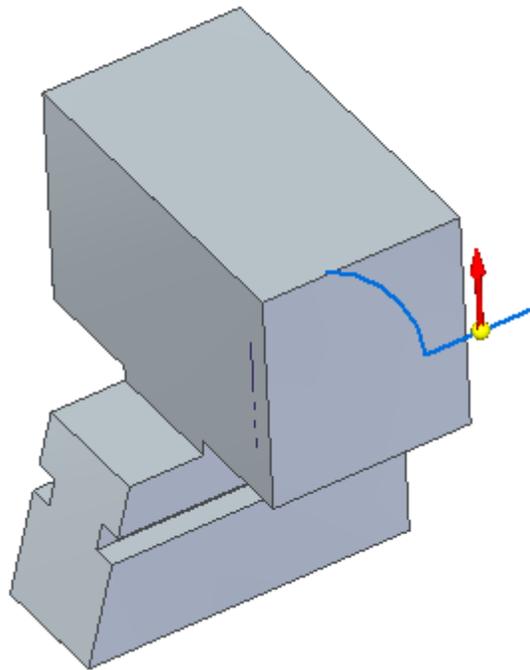
Observe que podría realizar las dos eliminaciones de material previas en un paso, combinando las curvas en un único boceto y realizando un corte. Cualquiera de los métodos funciona bien.

Eliminar más material

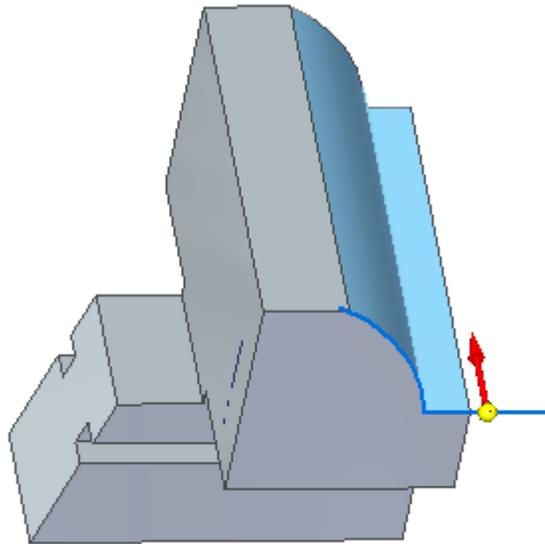
- ▶ En la cara lateral, dibuje y acote un arco y dos líneas, como se muestra. Convierta la línea vertical en una línea de construcción.



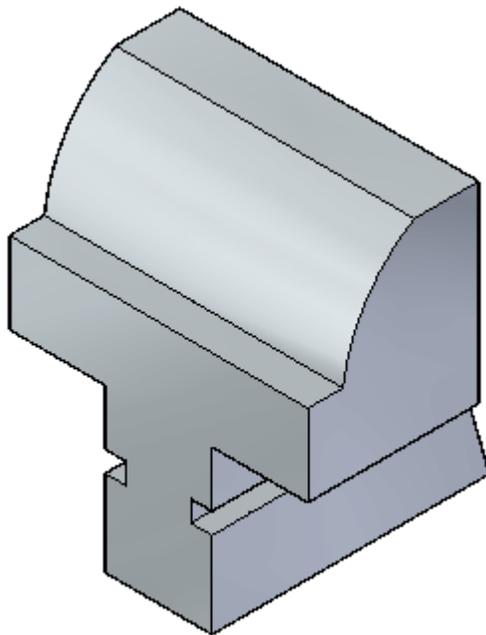
- ▶ Cierre el boceto y haga clic en Terminar.
- ▶ Elija el comando Cortar. Seleccione la línea horizontal y el arco. En la barra de comandos, haga clic en Aceptar. Haga clic cuando la flecha de dirección sea igual a la mostrada. Se va a quitar material en este lado del boceto.



- ▶ En la barra de comandos, haga clic en la opción Pasante.
- ▶ Haga clic cuando la flecha de dirección sea igual a la mostrada.

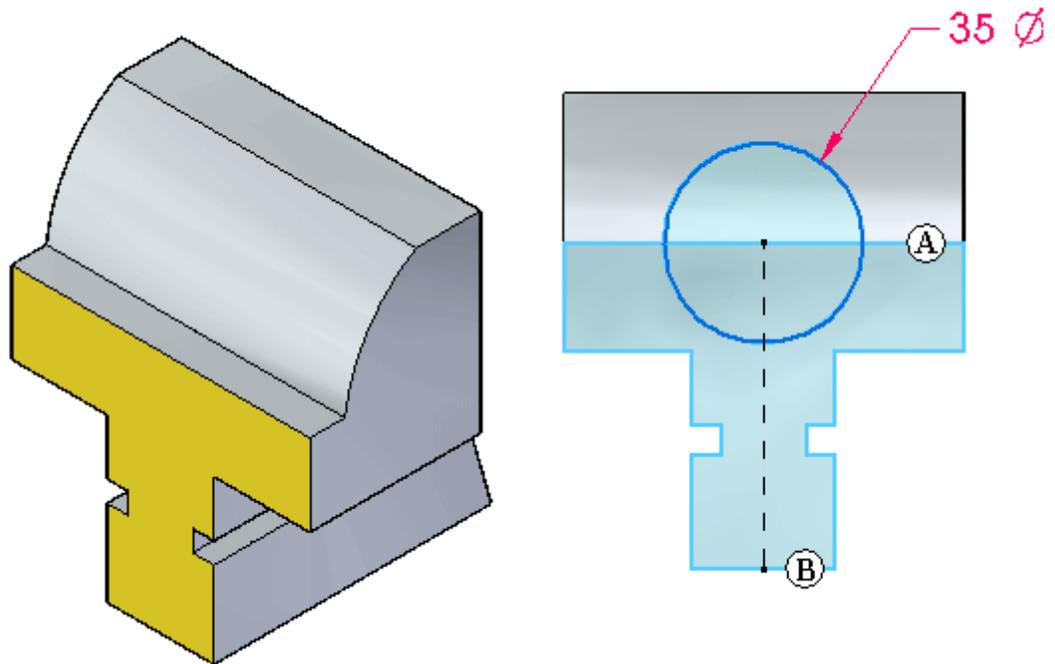


- ▶ Haga clic en Terminar y desactive el boceto.

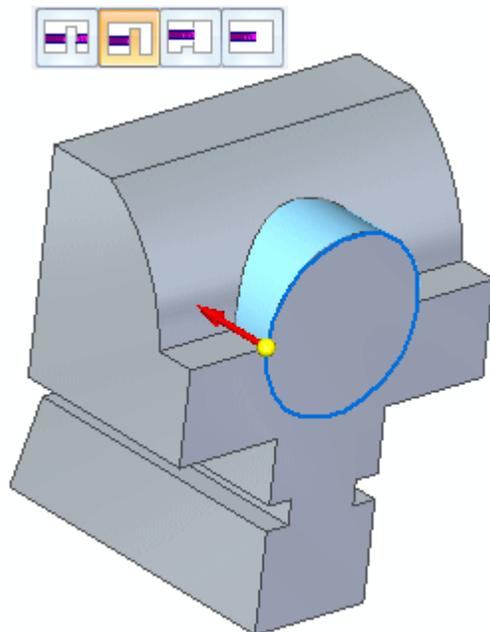


Más modificaciones

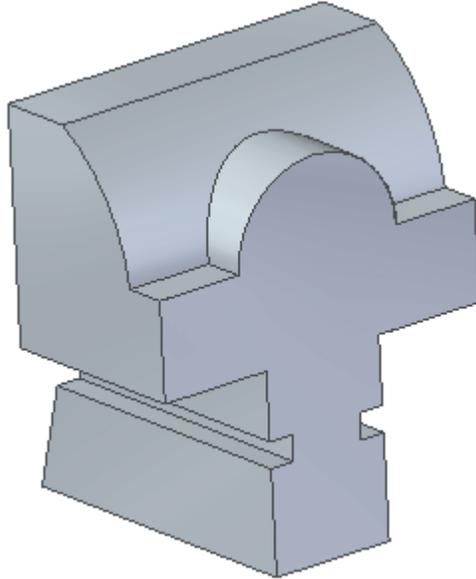
- ▶ En la cara mostrada, dibuje un círculo con diámetro de 35 mm centrado en el punto medio del borde (B). El centro del círculo está en el borde (A). No ponga una relación de conexión para el centro del círculo en la línea (A). Use una relación horizontal/vertical con un extremo del borde (A).



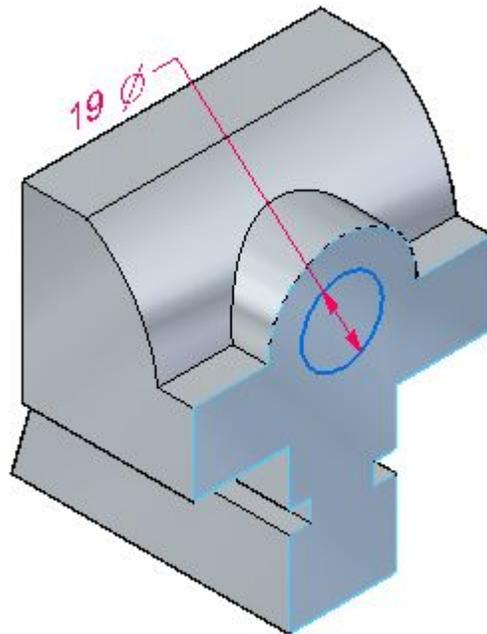
- ▶ Cierre el boceto y haga clic en Terminar.
- ▶ Seleccione el comando Extruir. Haga clic en la opción Seleccionar desde boceto.
- ▶ Seleccione el boceto y pulse el botón derecho para aceptarlo.
- ▶ En la barra de comandos, haga clic en la opción Hasta siguiente. Coloque la flecha de dirección como se muestra y haga clic.



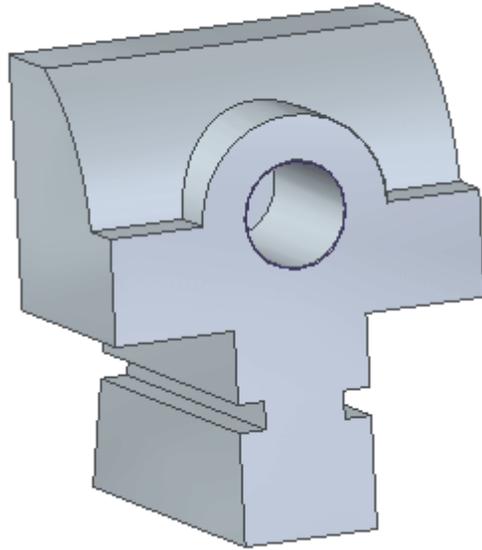
- ▶ Haga clic en Terminar y desactive el boceto.



- ▶ Dibuje un círculo de 19 mm de diámetro concéntrico con la operación circular previa y cree un corte a una profundidad de 30 mm.



- ▶ Seleccione la región formada por el círculo y quite material a una profundidad de 30 mm.



- ▶ Desactive todos los bocetos.
- ▶ Guarde y cierre este archivo.

Resumen

En esta actividad creó una pieza nueva usando las técnicas que aprendió sobre agregar y quitar material de una operación base.

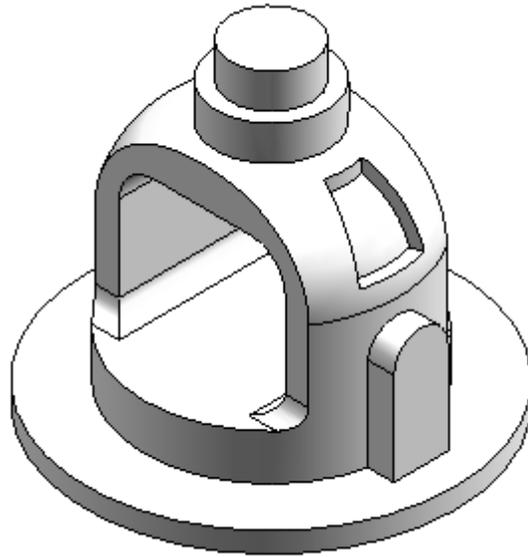
Actividad: Crear operaciones basadas en perfil

Activity: Actividad de crear operaciones ordenadas basadas en perfil

Esta actividad demuestra la construcción de operaciones ordenadas basadas en perfil.

Construir una protrusión por revolución y después agregar vaciados y protrusiones secundarias.

Use los siguientes comandos para crear operaciones basadas en perfil: (revolución, extrusión, corte, corte por revolución, seleccionar de boceto, plano paralelo, perfil, simetría, acuerdo, incluir, recortar).



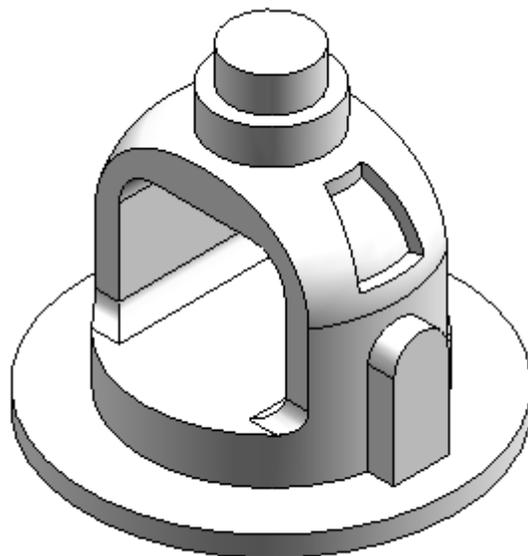
Abrir el archivo de pieza

Descripción general

Esta actividad demuestra la construcción de operaciones basadas en perfil.

Objetivos

Construir una protrusión por revolución y después agregar vaciados y protrusiones secundarias.

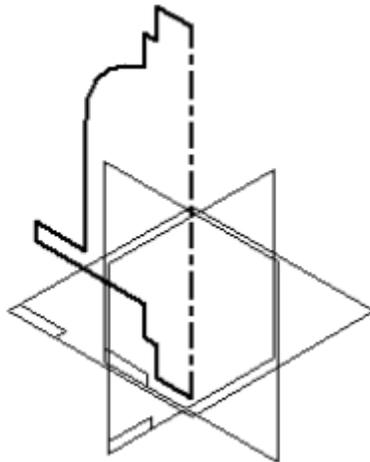


- ▶ Abrir *bell.par*.

Crear una protrusión por revolución

Cree una protrusión por revolución usando el boceto suministrado con el archivo.

- ▶ En la pestaña Inicio® grupo Sólidos, elija el comando Revolución .
- ▶ En el paso Boceto, haga clic en la opción Seleccionar de boceto.
- ▶ En la ventana de pieza, seleccione el boceto y pulse el botón Aceptar.
- ▶ Para el eje de revolución, seleccione la línea de trazos vertical.



- ▶ En la barra de comandos, haga clic en Girar 360° .
- ▶ Haga clic en Terminar.
- ▶ Ya no se necesitan el eje de revolución ni el boceto. Desactive su visualización. Pulse el botón derecho en la ventana de la pieza. Elija Ocultar todo® Bocetos y después elija Ocultar todo® Ejes de referencia.

Crear una extrusión

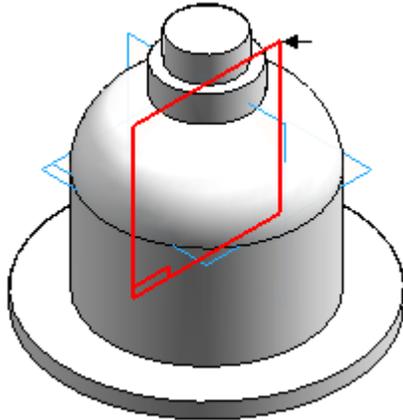
Cree una extrusión. Dibuje el perfil en un plano paralelo.

- ▶ En el grupo Sólidos, elija el comando Extruir .
- ▶ En el paso Boceto, haga clic en la opción Plano paralelo.

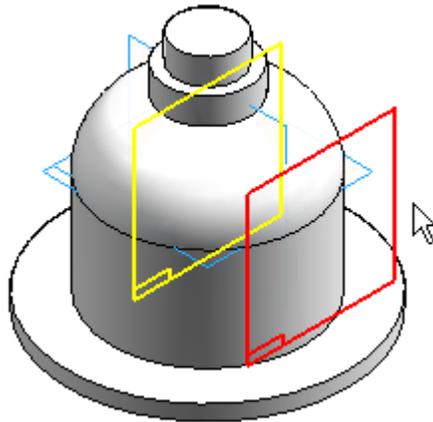
- ▶ Seleccione el plano de referencia mostrado.

Nota

Durante esta actividad, se quitan las líneas ocultas y los planos de referencia de las ilustraciones para mayor claridad.



- ▶ Escriba 82,5 en el cuadro Distancia y pulse la tecla Intro.
- ▶ Mueva el cursor a la parte inferior derecha de la ventana, y haga clic para definir la ubicación del nuevo plano de referencia paralelo.



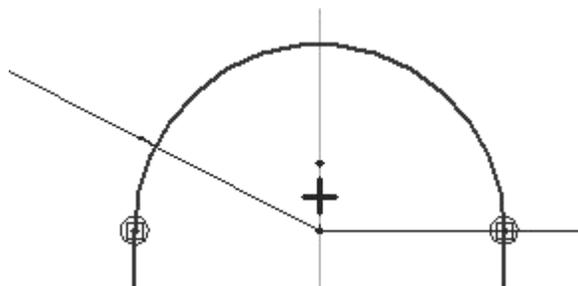
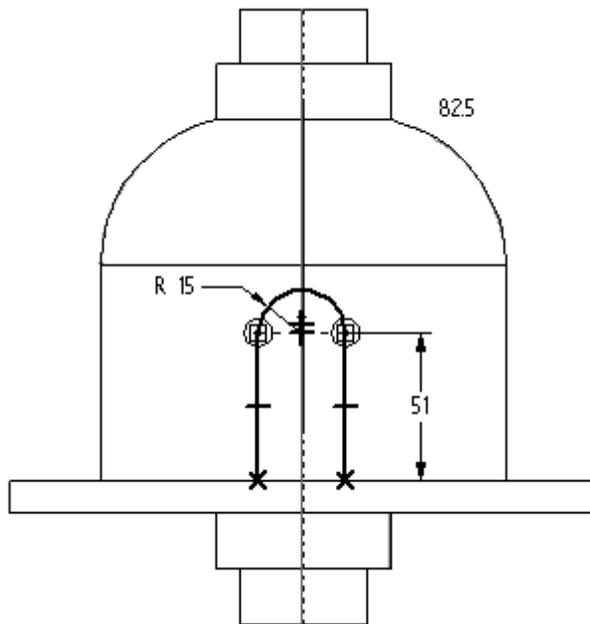
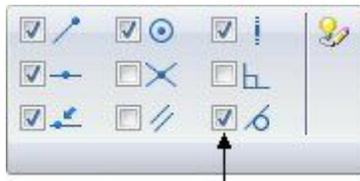
- ▶ Elija el comando Ajustar .

- ▶ En el grupo Dibujo, use el comando Línea para trazar el perfil mostrado. Trace el perfil con los mismos valores dimensionales y relaciones mostrados a continuación. Observe la relación vertical entre el punto medio del plano de referencia vertical y el centro del arco del perfil.

Nota

Dentro del comando Línea, pulse la tecla A o haga clic en la opción Arco en la cinta para entrar en el modo Arco. Después que coloca el arco, el comando vuelve al modo de línea. Cuando se encuentre en el modo Arco, fíjese en las zonas de intención disponibles para la colocación del arco.

Active la opción Tangente en IntelliSketch. Esto aplica una relación tangente al colocar el arco.

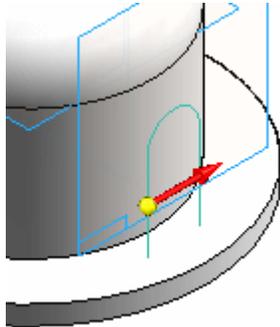


- ▶ Elija Cerrar boceto.

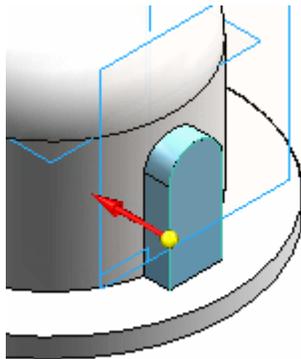
- ▶ Mueva el cursor de modo que la flecha apunte como se muestra y haga clic. Esto agregará material al interior del perfil.

Nota

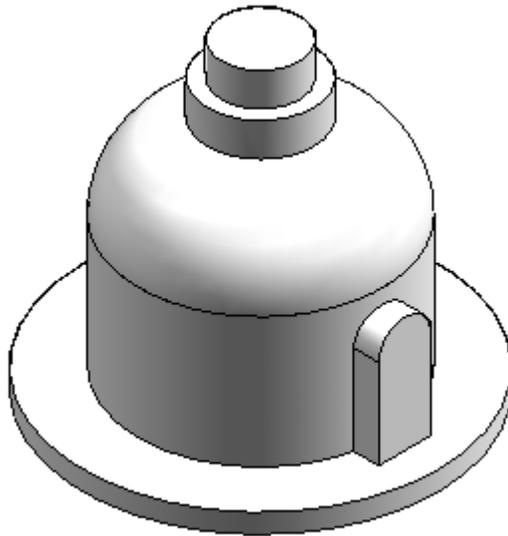
Observe el paso Lado en la barra de comandos. Cuando usa un perfil abierto, debe especificar el lado del perfil donde se debe agregar material.



- ▶ En la barra de comandos, haga clic en Hasta siguiente.
- ▶ Mueva el cursor de modo que la flecha apunte como se muestra y haga clic.



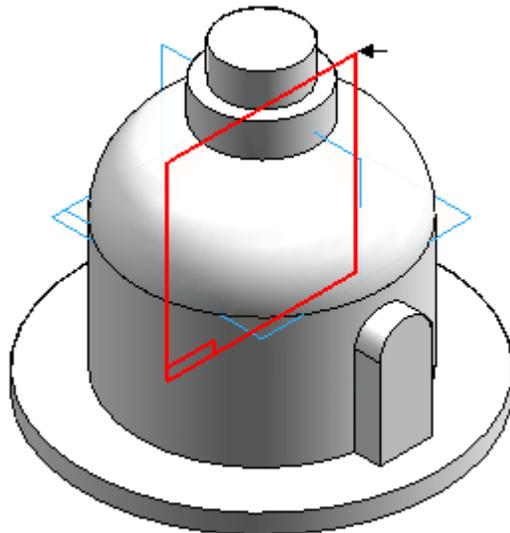
- ▶ Haga clic en Terminar para completar la protrusión.



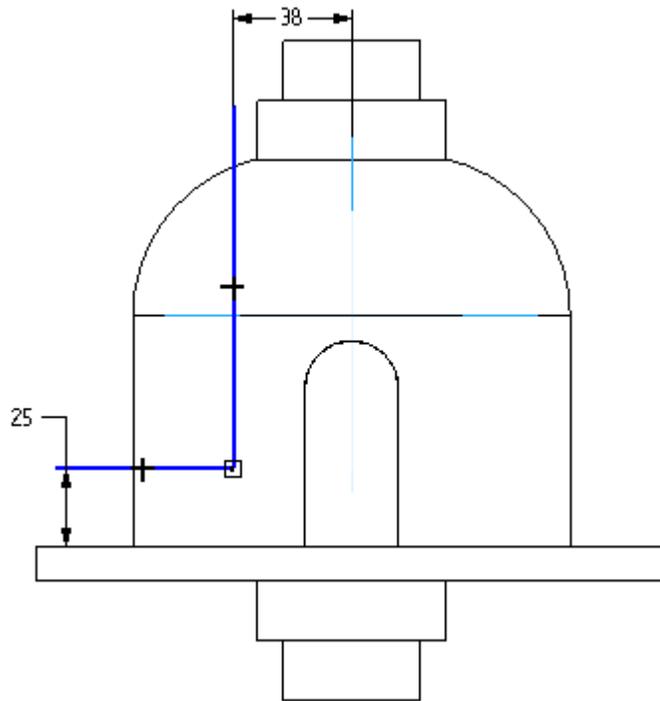
Quitar material de la operación base

Quite material de la pieza usando un perfil abierto.

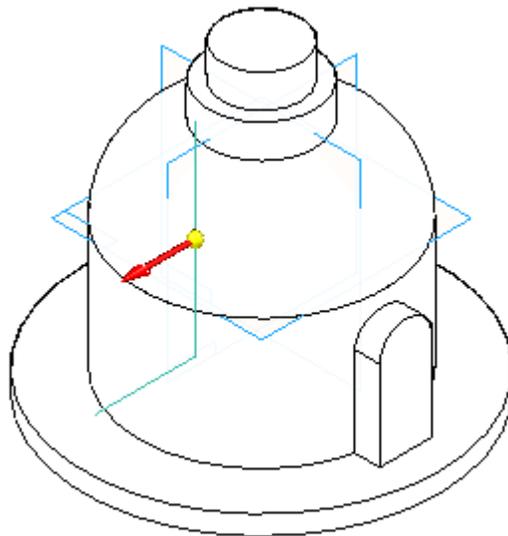
- ▶ Elija el comando Cortar .
- ▶ En la barra de comandos, haga clic en Plano coincidente en la lista tipo de plano. Seleccione el plano de referencia mostrado.



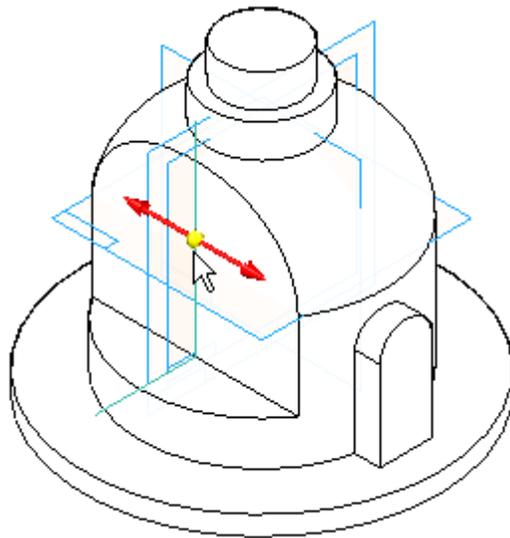
- ▶ Dibuje el perfil abierto.



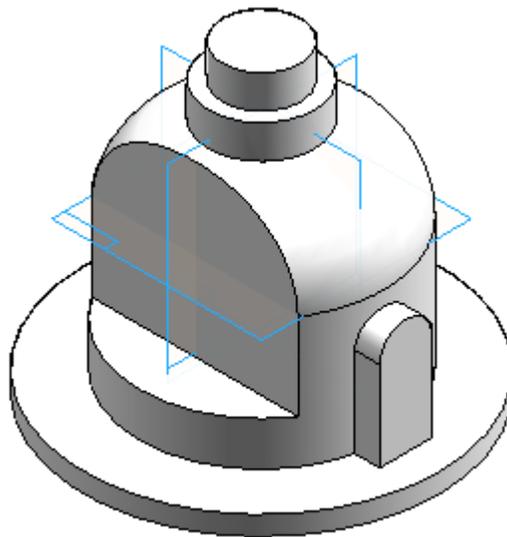
- ▶ Haga clic en Cerrar boceto.
- ▶ Sitúe la flecha de dirección como se muestra para eliminar material fuera del perfil abierto.



- ▶ En la barra de comandos, haga clic en la opción Extensión pasante. Sitúe la flecha como se muestra para eliminar material en ambas direcciones.

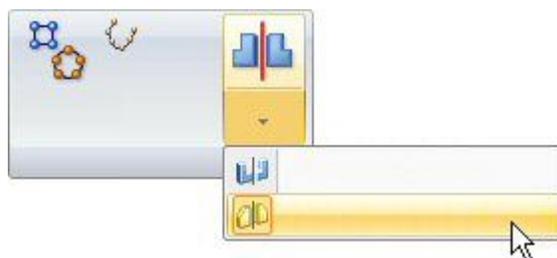


- ▶ Haga clic en Terminar.

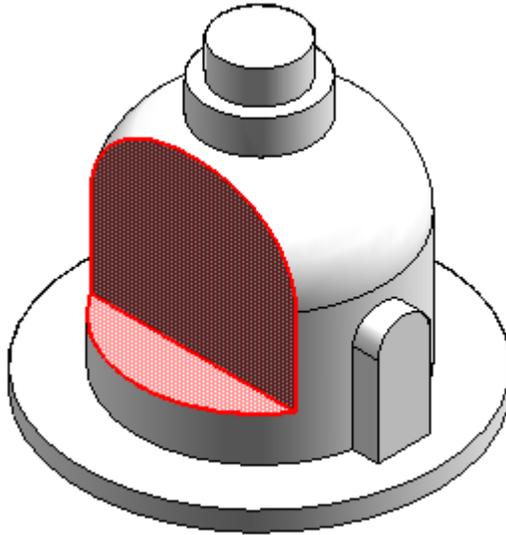


Simetría de la operación de vaciado

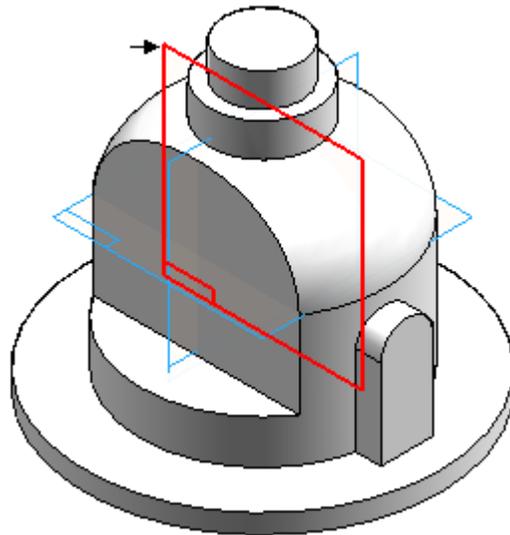
- ▶ En el grupo Patrón, elija el comando Copia simétrica de la operación en la lista desplegable Simetría.



- ▶ Seleccione la operación de vaciado.



- ▶ En la barra de comandos, haga clic en la opción Inteligente y pulse el botón Aceptar.
- ▶ Seleccione el plano de referencia Alzado (xz) como el plano de simetría.

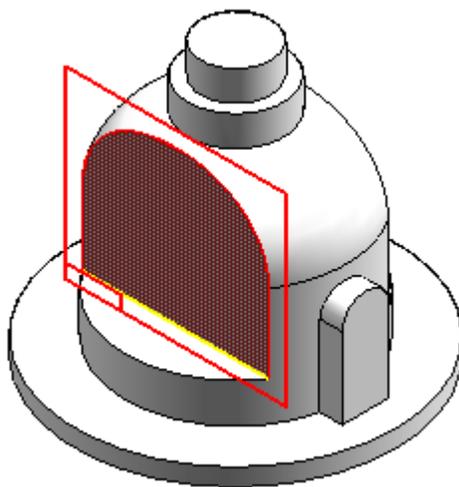


- ▶ Haga clic en Terminar.

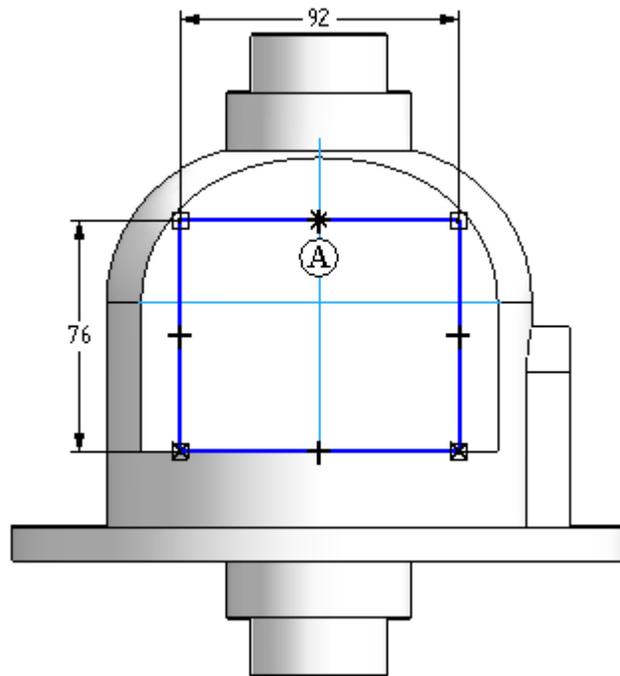
**Quitar material de la pieza**

Quite material del medio de la pieza usando un perfil cerrado.

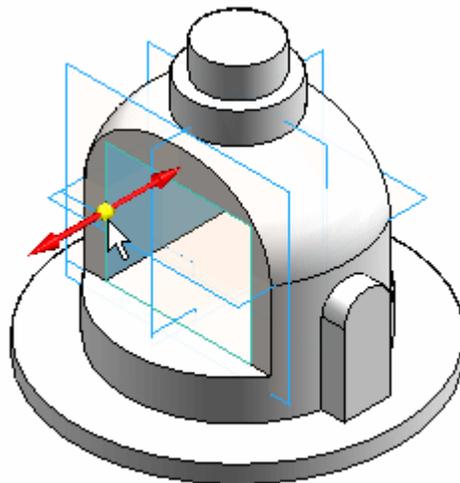
- ▶ Elija el comando Cortar .
- ▶ Seleccione el plano de referencia mostrado.



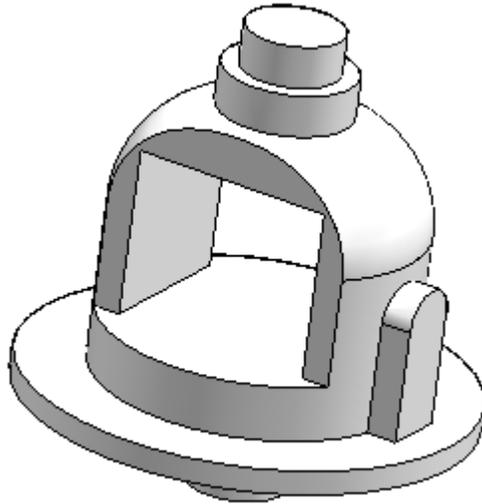
- ▶ Dibuje el perfil. Conecte el punto medio del segmento de línea superior con el plano de referencia vertical (A).



- ▶ Haga clic en Cerrar boceto.
- ▶ Haga clic en la opción de extensión Pasante. Sitúe la flecha como se muestra para eliminar material en ambas direcciones.



- ▶ Haga clic en Terminar.



- ▶ Guarde el archivo.

Agregar redondeos

Redondee bordes de las operaciones de vaciado.

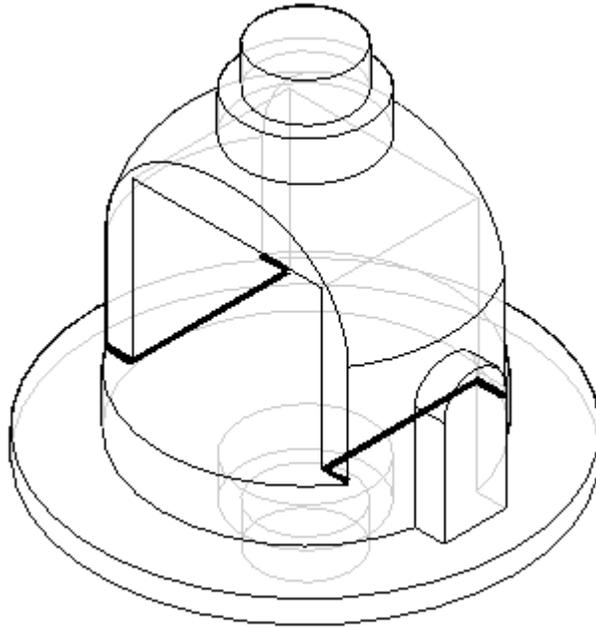
Nota

El curso de formación autodidacta Construir operaciones de tratamiento (spse01530) trata del redondeo. En este momento es conveniente agregar redondeos a la pieza.

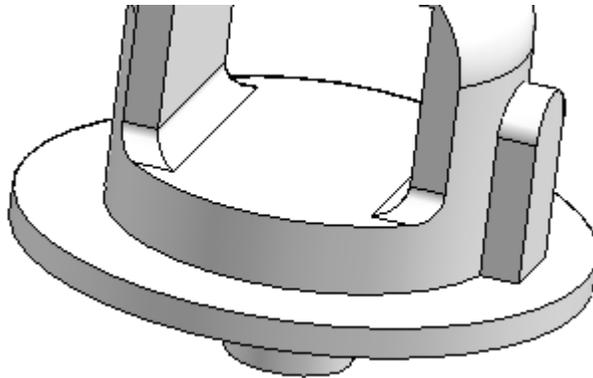
- ▶ En el grupo Sólidos, elija el comando Redondear



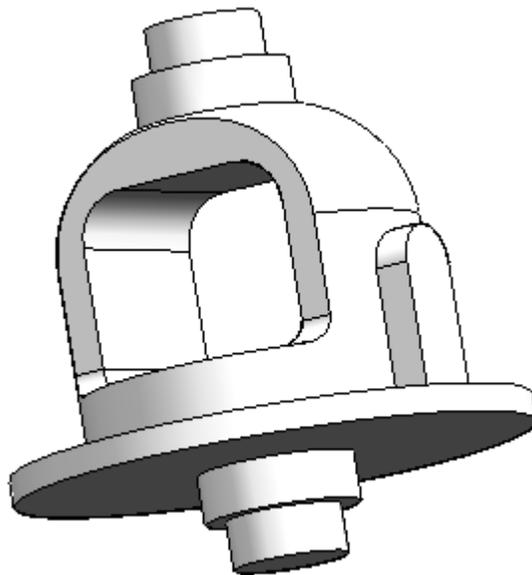
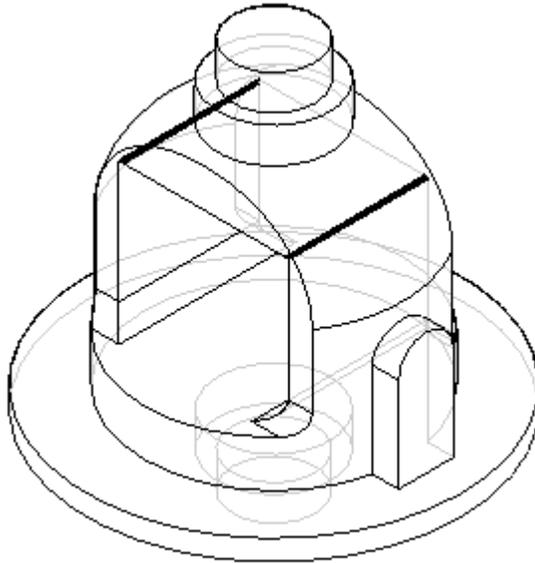
- ▶ Seleccione los seis bordes mostrados.



- ▶ Escriba 10 para el radio y pulse el botón Aceptar.
- ▶ Haga clic en Muestra y después en Terminar.



- ▶ Coloque redondeos de 19 mm en los dos bordes mostrados.

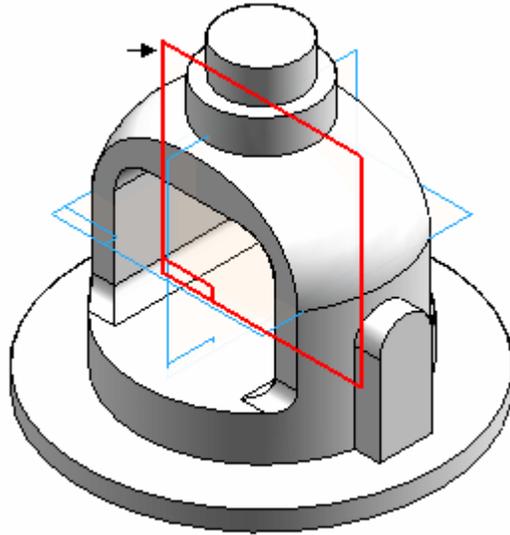


Agregar un vaciado por revolución

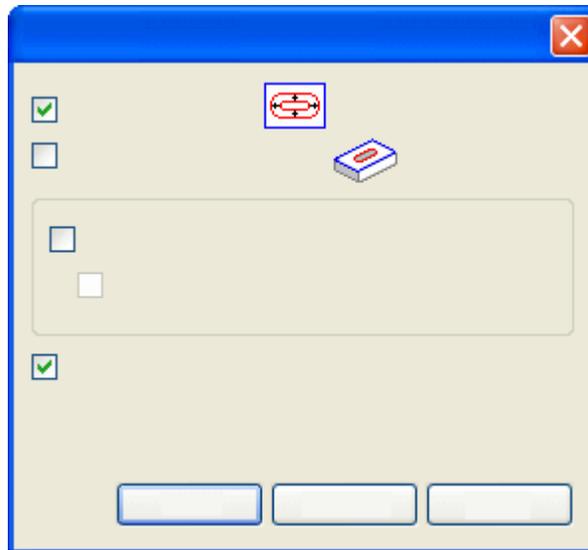
Agregue un vaciado por revolución a la pieza. Para crear este vaciado, incluya y desplace un borde de pieza existente.

- ▶ Elija el comando Corte por revolución .

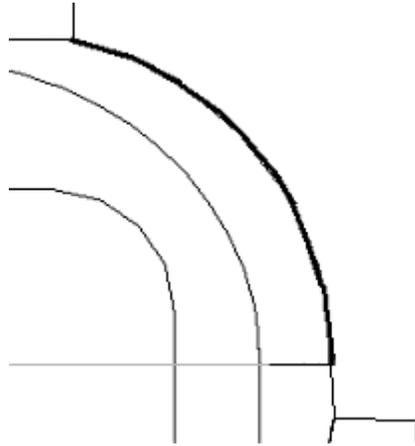
- ▶ Seleccione el plano de referencia, como se ilustra.



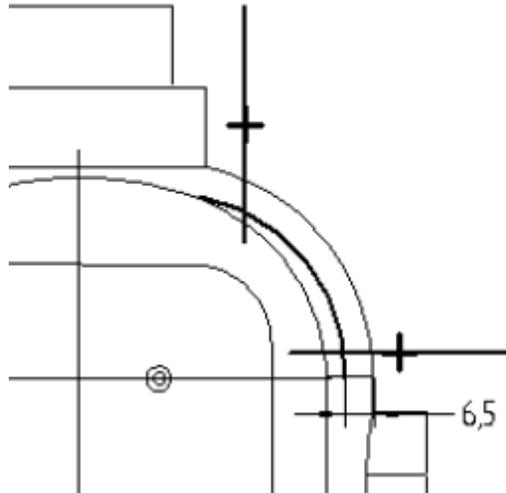
- ▶ En el grupo Dibujo, elija el comando Incluir .
- ▶ En el cuadro de diálogo Opciones de incluir, seleccione la opción Incluir con desplazamiento y haga clic en Aceptar.



- ▶ Seleccione el arco mostrado, y en la barra de comandos pulse el botón Aceptar.

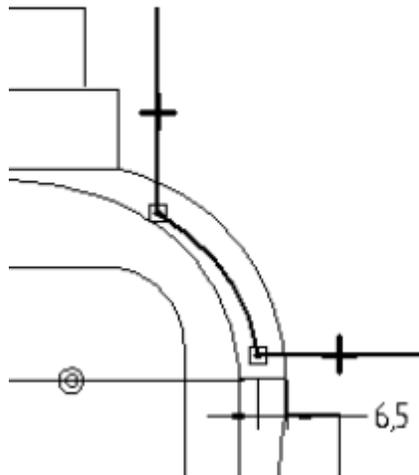


- ▶ Escriba 6,5 en el campo Distancia y pulse la tecla Intro.
- ▶ Haga clic dentro del arco para aceptar el desplazamiento. Observe que el sistema pone una cota entre el elemento desplazado y el arco desde el que se desplaza.
- ▶ Trace una línea horizontal y una vertical, como se muestra.

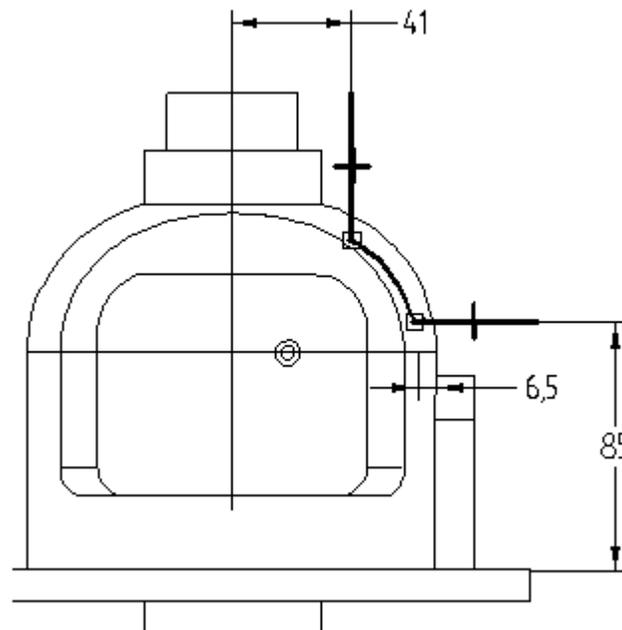


- ▶ Elija el comando Recortar .

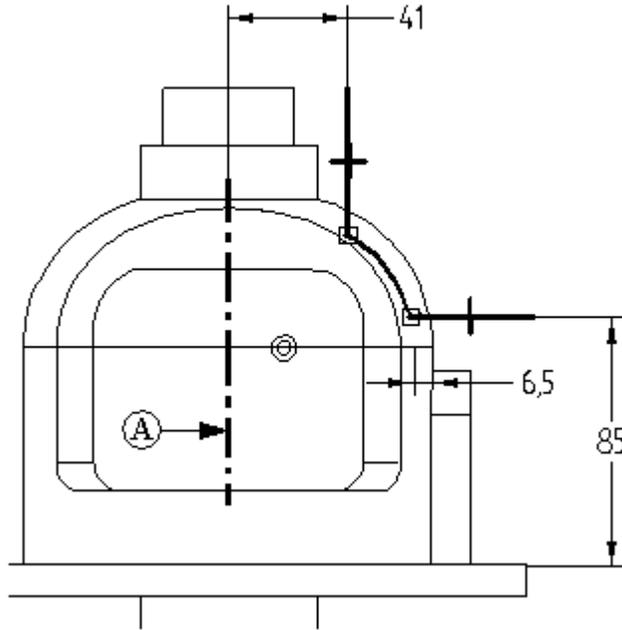
- ▶ Recorte las líneas y el arco para producir la siguiente forma de perfil. Si comete un error, haga clic en Deshacer  y repita el paso.



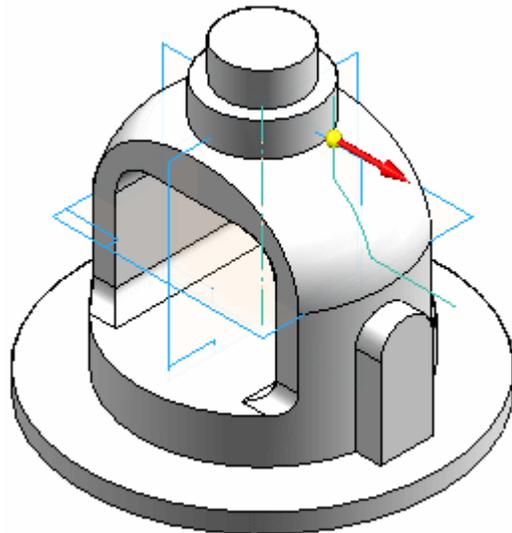
- ▶ Elija el comando Distancia entre , y coloque cotas como se muestra. Edite los valores de las cotas para que sean iguales a los valores mostrados abajo.



- ▶ Haga clic en el comando Eje de revolución .
Para definir el eje de revolución, seleccione el plano de referencia marcado (A).

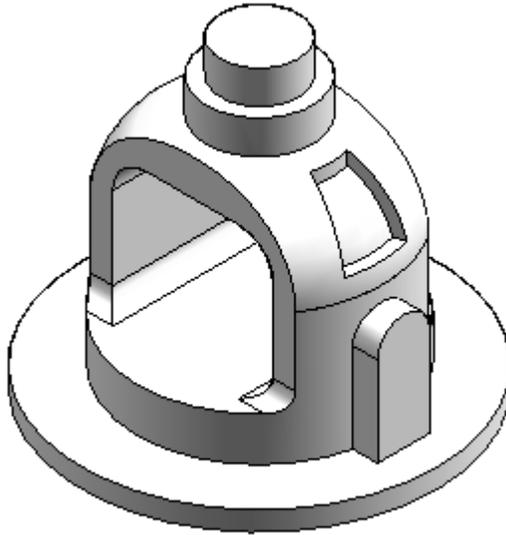


- ▶ Haga clic en Cerrar boceto.
- ▶ Para definir la dirección de eliminación de material, sitúe el cursor de manera que la flecha apunte hacia el exterior de la pieza, y haga clic.



- ▶ En la barra de comandos, haga clic en el botón Extensión simétrica. Escriba 30 en el campo Ángulo y pulse la tecla Intro.

- ▶ Haga clic en Terminar para completar el vaciado por revolución.



- ▶ Guarde y cierre el archivo. Esto completa la actividad.

Resumen

En esta actividad aprendió a crear una operación base y después a construir operaciones adicionales para completar la pieza. El comando Incluir usó geometría existente que convirtió a las piezas en asociativas. Como la geometría es asociativa, responderá de forma predecible a las modificaciones. Se usó un perfil abierto en el comando Corte por revolución para mostrar que el perfil se ajusta para intersectar la cara de la protrusión que está cortando.

Actividad: Crear una operación por secciones y una protrusión por barrido

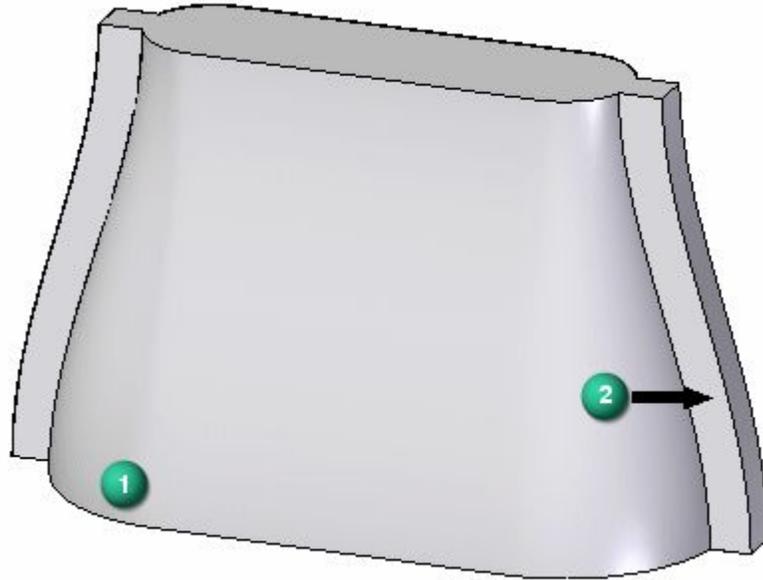
Activity: Crear una operación por secciones y una protrusión por barrido

En esta actividad construirá un modelo sólido usando los comandos Por secciones y Protrusión por barrido. Editará condiciones de extremo y curvas para ajustar la forma global del modelo.

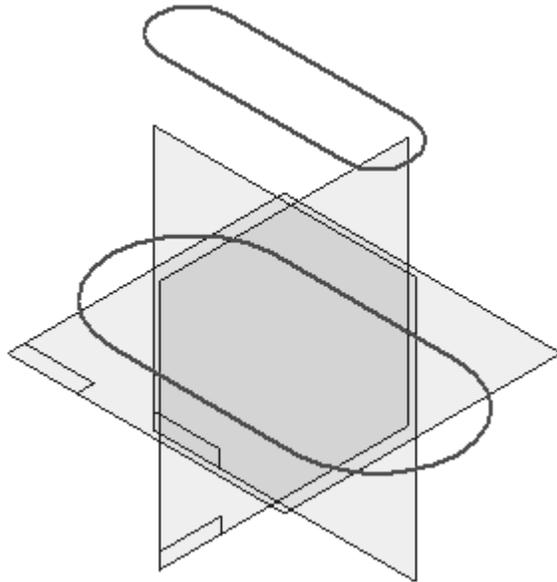
Abrir el archivo de pieza

Objetivos

En esta actividad construirá un modelo sólido usando los comandos Por secciones (1) y Protrusión por barrido (2). Editará condiciones de extremo y curvas para ajustar la forma global del modelo.



- ▶ Abrir *loft.par*. Este archivo contiene bocetos y curvas que se usarán para modelar la pieza.



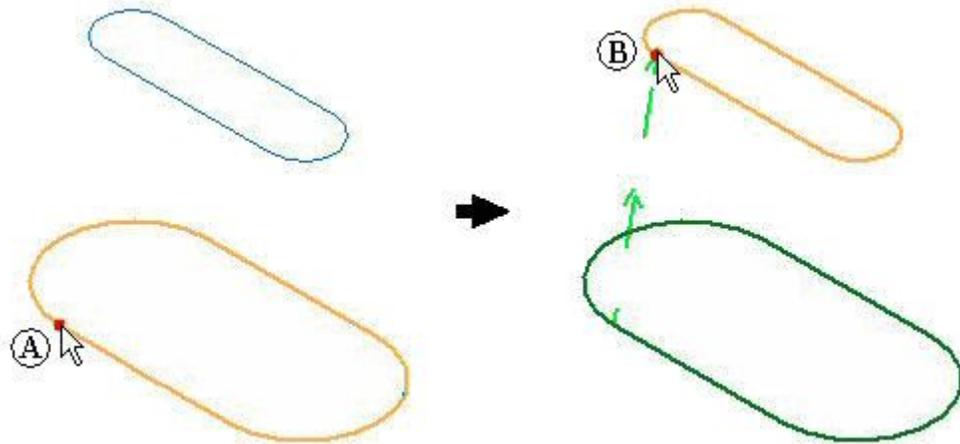
Crear una protrusión por secciones

Cree una protrusión por secciones usando los bocetos contenidos en el archivo.

- ▶ En la pestaña Inicio@ grupo Sólidos, elija el comando Por secciones en la lista desplegable Agregar .
- ▶ Ocultar los planos de referencia.

- ▶ Seleccione el boceto (boceto base) en la posición (A) mostrado para la primera sección transversal.

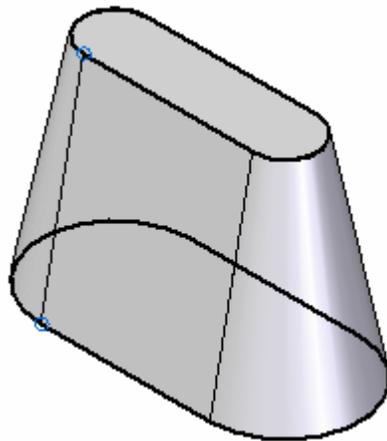
Seleccione el boceto (boceto superior) en la posición (B) mostrado para la segunda sección transversal.



Nota

Es importante seleccionar las secciones transversales en posiciones iniciales donde no se introduzca un giro en la geometría (o un resultado de autointersección). Si ocurriera esta condición, se visualiza un mensaje de error.

- ▶ En la barra de comandos, haga clic en Muestra. No haga clic en Terminar.

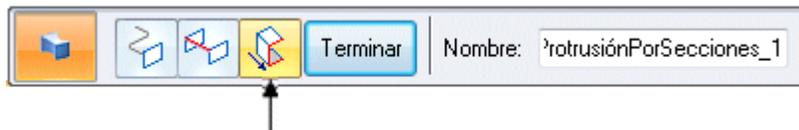


Nota

El resultado mostrado arriba utiliza la condición de extremo predeterminada “Natural”. Aquí es donde las secciones transversales se conectan usando un vector lineal.

Editar condiciones de extremo

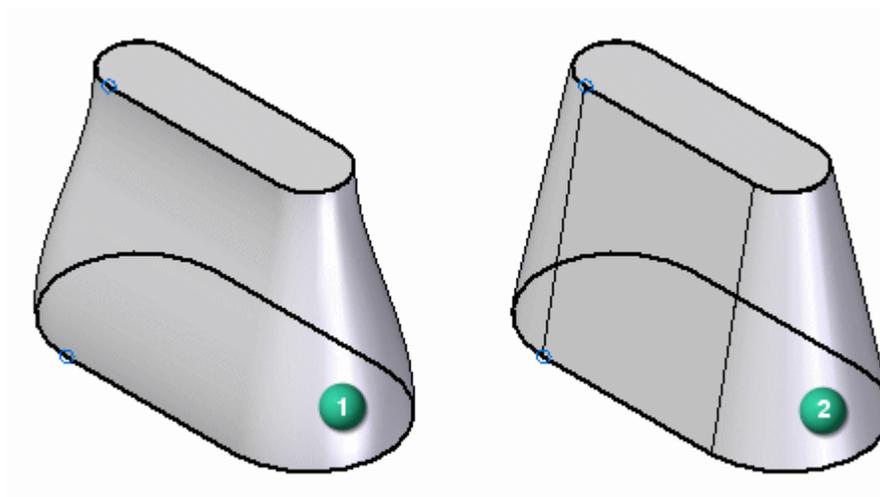
- ▶ En la barra de comandos, haga clic en Extensión.



- ▶ Cambie las condiciones de extremo de ambas secciones transversales. Defina el Extremo 1: (A) y el extremo 2: (B) en “Perpendicular a la sección” (C). Esta configuración crea una operación por secciones donde la superficie comienza, y termina con un vector perpendicular a las secciones transversales.



- ▶ Haga clic en Muestra y en Terminar. Observe los resultados [(1) Perpendicular a la sección, (2) Natural].



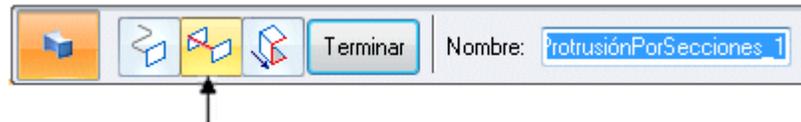
Agregar curvas guía

Agregue curvas guía para controlar mejor la forma global de la operación de protrusión por secciones. Edite la definición de la protrusión por secciones completada en el paso anterior.

- ▶ Active la visualización de las curvas. En PathFinder, haga clic en el cuadro de verificación en las curvas llamadas *side curve 1*, *mirrored side curve 1*, *side curve 2* y *mirrored side curve 2*.
- ▶ Haga clic en la herramienta Seleccionar y seleccione la protrusión en la ventana de pieza.
- ▶ Haga clic en Editar definición.



- ▶ En la barra de comandos, haga clic en Curva guía.

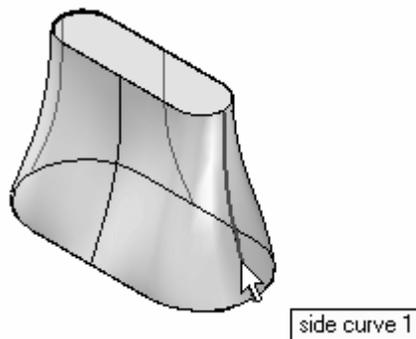


- ▶ Seleccione cada curva y después pulse el botón Aceptar. Seleccione y acepte sólo una curva a la vez. Para aceptar la curva guía también se puede usar el botón derecho del ratón o la tecla Intro.
- ▶ Después de seleccionar las cuatro curvas, haga clic en el botón Muestra.
- ▶ Observe cómo la forma de la protrusión por secciones sigue a estas curvas guía. Gire dinámicamente el modelo para ver mejor la forma. Haga clic en Terminar.

Editar las curvas guía

Continúe refinando la forma de la protrusión por secciones mediante la edición de las curvas guía. Cuando se edita una curva, la curva del lado opuesto se ajusta automáticamente porque es un elemento simétrico.

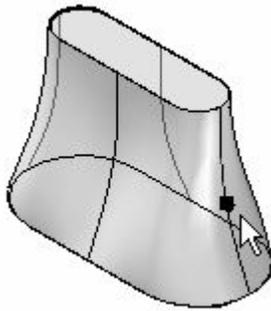
- ▶ Haga clic en la herramienta Seleccionar.
- ▶ Seleccione la curva llamada *side curve 1*.



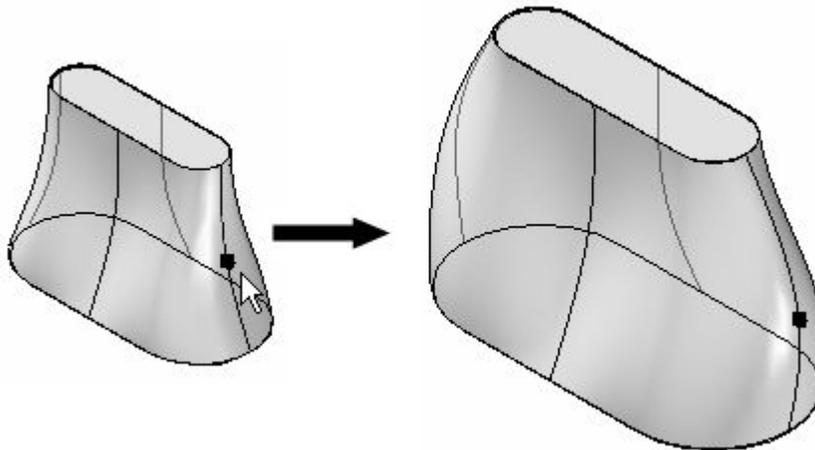
- ▶ Haga clic en el botón Edición dinámica.



- ▶ Seleccione el punto verde en la curva. Éste será el punto de edición en la curva.

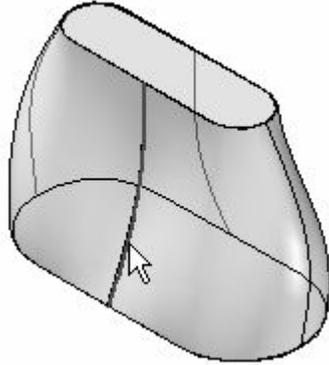


- ▶ Haga clic en el botón Posición relativa/absoluta . Absoluta usa las coordenadas X-Y-Z para el posicionado. Relativa usa una distancia incremental para el posicionado. Use el posicionado relativo.
- ▶ Escriba 25 en el campo dX: y pulse la tecla Intro. Esto mueve el punto de edición 25 unidades en la dirección X positiva y 0 unidades en las direcciones Y y Z. La edición se realiza cuando se pulsa la tecla Intro. Cada vez que se pulsa la tecla Intro después de este punto se aplicará otro movimiento de los valores visualizados en los campos de incremento de la cinta.

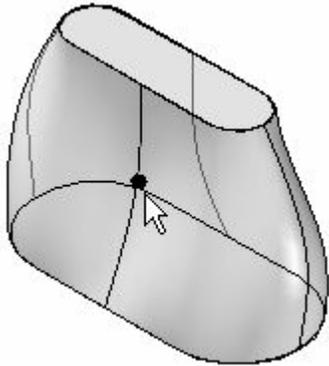


- ▶ Haga clic en la herramienta Seleccionar.

- ▶ Seleccione la curva llamada side curve 2.

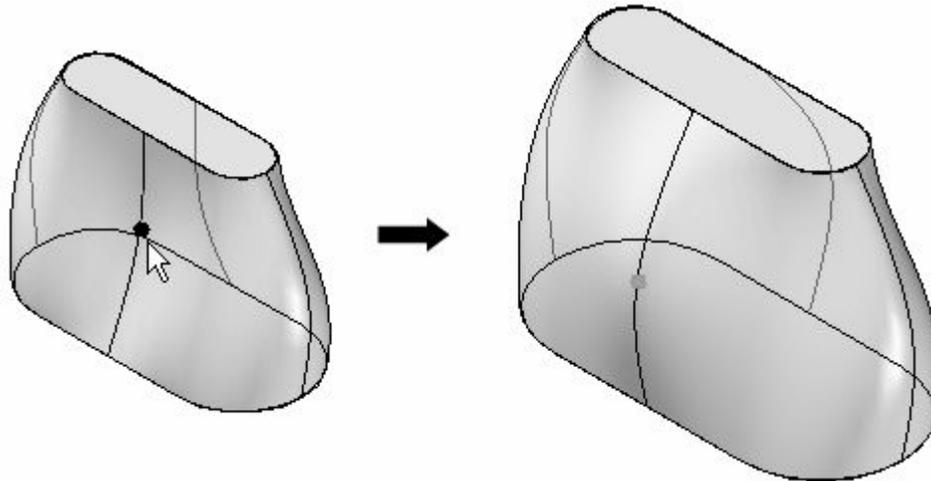


- ▶ Haga clic en el botón Edición dinámica.
- ▶ Seleccione el punto verde en la curva. Éste será el punto de edición en la curva.



- ▶ Haga clic en el botón Posición relativa/absoluta.

- ▶ Escriba -25 en el campo dY: y pulse la tecla Intro. Esto mueve el punto de edición 25 unidades en la dirección Y negativa y 0 unidades en las direcciones X y Z. La edición se realiza cuando se pulsa la tecla Intro.

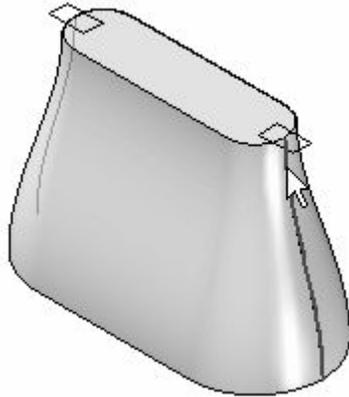


- ▶ Siga modificando la forma por su cuenta. Esto completa esta parte de la actividad. Cierre el archivo sin guardarlo.

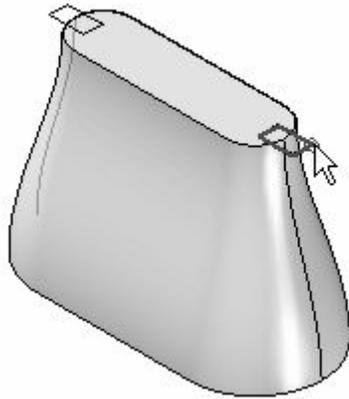
Crear una protrusión por barrido

- ▶ Abrir *sweep.par*. El archivo contiene bocetos y curvas a usar para definir protrusiones por barrido.
- ▶ Las curvas provistas fueron creadas usando el comando Proyectar curva en superficie. No se cubre este comando en este curso. Éstas son las curvas de trazado para la operación por barrido. Las líneas, arcos, curvas, etc. se pueden utilizar para definir el trazado de la trayectoria para el barrido.
- ▶ En la pestaña Inicio® grupo Sólidos, elija el comando Protrusión por barrido en la lista desplegable Agregar .
- ▶ En el cuadro de diálogo Opciones de barrido, haga clic en la opción Trayectoria y sección transversal simples. Haga clic en Aceptar.

- ▶ Seleccione la curva mostrada.



- ▶ Pulse el botón Aceptar (o pulse el botón derecho) para aceptar la curva de trazado.
- ▶ El paso Seleccionar sección transversal está activo ahora. Seleccione el boceto mostrado para la sección transversal.



- ▶ En la barra de comandos, haga clic en Terminar
- ▶ Repita los pasos previos para crear una protrusión por barrido en el lado opuesto.
- ▶ Oculte las curvas y el boceto. Pulse el botón derecho en la ventana de pieza y elija Ocultar todo ® . Curvas. Elija Ocultar todo ® . Bocetos.
- ▶ Esto completa la actividad. Cierre el archivo.

Resumen

En esta actividad aprendió a crear una protrusión por barrido y una protrusión por secciones. Para controlar mejor la geometría, se usaron bocetos para definir las secciones transversales de las operaciones por barrido y por secciones. Se usaron trayectorias de guía para controlar la transición de geometría entre secciones transversales.

Actividades diversas

Actividad: Construir la base de un ratón

Activity: Construir la base de un ratón

En la siguiente actividad, construya una base de ratón de computadora. Esta actividad refuerza las técnicas de construcción de operaciones que ya ha aprendido, y utiliza operaciones de tratamiento.

Crear una nueva pieza

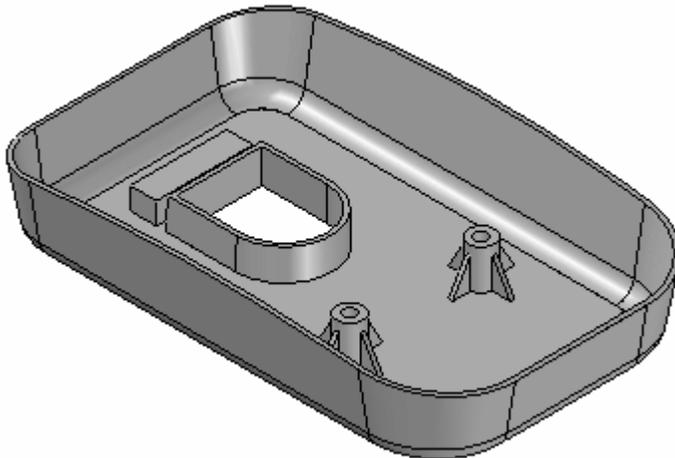
Descripción general

Construir la base del ratón de ordenador mostrado en la ilustración. Esta actividad refuerza las técnicas de construcción de operaciones ordenadas que ya ha aprendido, y utiliza operaciones de tratamiento.

Objetivos

En esta actividad aprenderá a:

- Construir un modelo con agujeros, vaciado y desmoldeo.
- Usar el comando Dar espesor.
- Usar el comando Resalte de montaje.
- Usar PathFinder para seleccionar operaciones.



- ▶ Cree una nueva pieza ISO.
- ▶ Asegúrese de que se encuentra en el entorno ordenado.

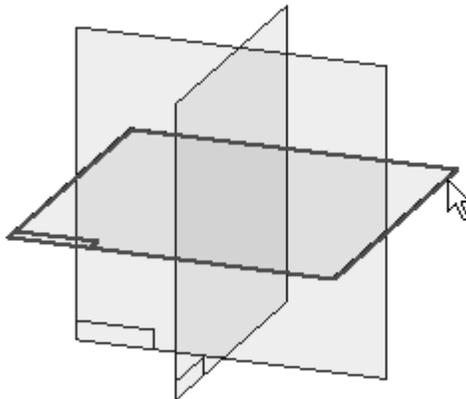
Crear la operación base

Cree una extrusión como la operación base para el ratón.

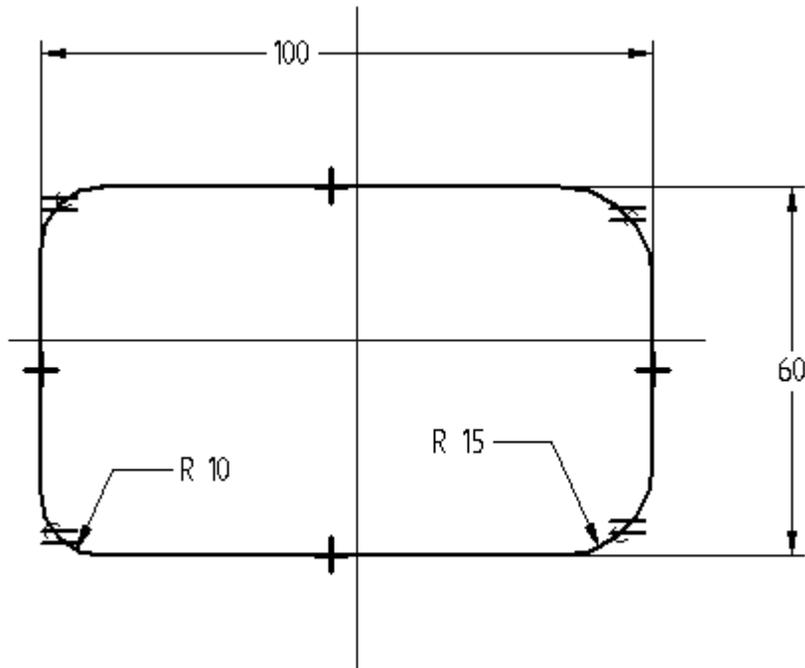
- ▶ En PathFinder, desactive la visualización del sistema de coordenadas. Active la visualización de los planos de referencia base.



- ▶ Seleccione el comando Extruir.
- ▶ En la barra de comandos, haga clic en la opción Plano coincidente y seleccione el plano de referencia mostrado.



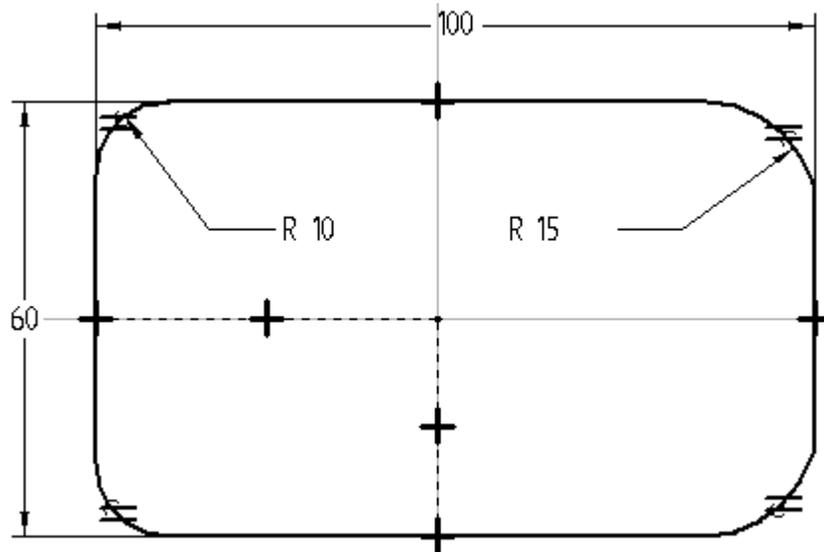
- ▶ Dibuje el perfil.



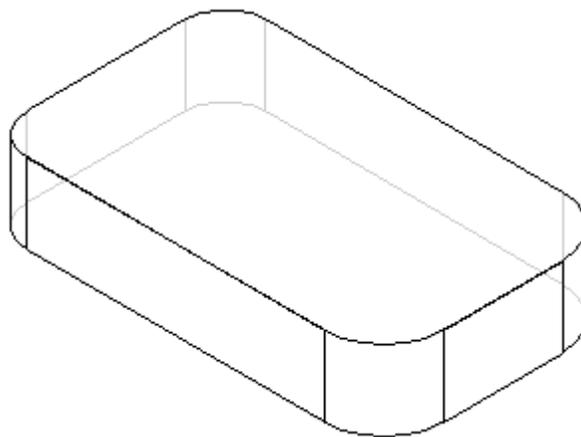
- ▶ Coloque relaciones Horizontales/Verticales para centrar el perfil en los puntos medios de los planos de referencia.

Nota

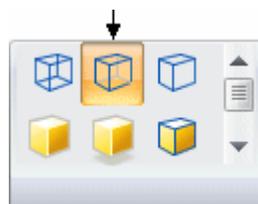
Los acuerdos (R 10 y R 15) están en dos lugares con relaciones de igualdad aplicadas.



- ▶ Haga clic en Cerrar boceto.
- ▶ Extienda el perfil hacia arriba 20 unidades y haga clic en Terminar.



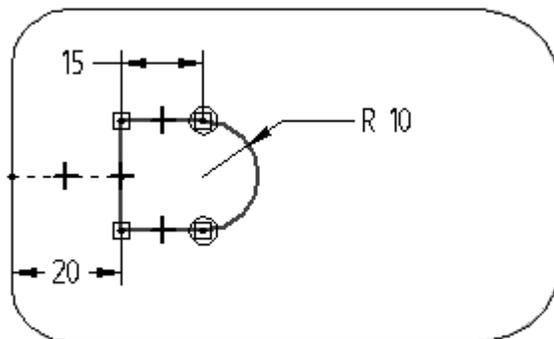
- ▶ Oculte todos los planos de referencia.
- ▶ Cambie la visualización de la pieza. En el grupo Estilos, haga clic en la visualización de Bordes visibles y ocultos.



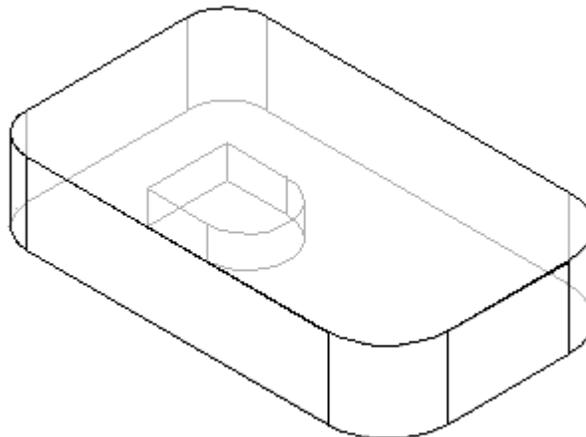
Crear un vaciado

Cree un vaciado en el lado inferior de la pieza.

- ▶ Elija el comando Cortar.
- ▶ Use el plano de referencia utilizado para crear la operación base. En la barra de comandos, seleccione la opción Último plano.
- ▶ Dibuje el perfil y aplique las restricciones de acotación.



- ▶ Haga clic en Cerrar boceto.
- ▶ En la barra de comandos, haga clic en la opción Extender y en el cuadro distancia, escriba 8.
- ▶ Proyecte el vaciado hacia arriba y termine la operación.

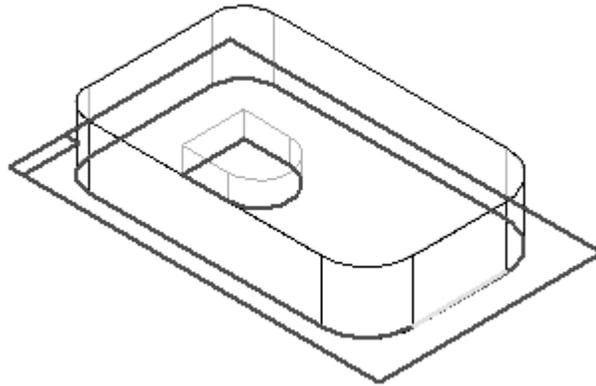


- ▶ Guardar el archivo *mouse.par*.

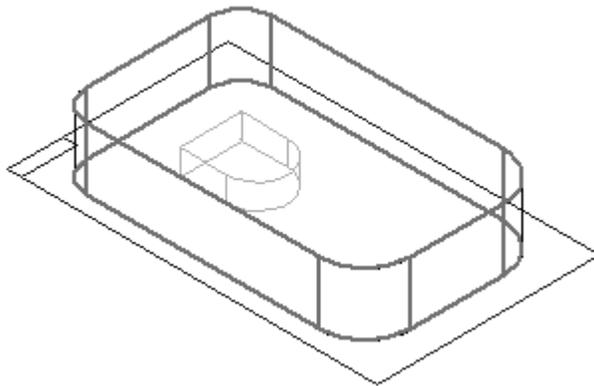
Aplicar un desmoldeo a la pieza

- ▶ En el grupo Sólidos, elija el comando Desmoldeo .

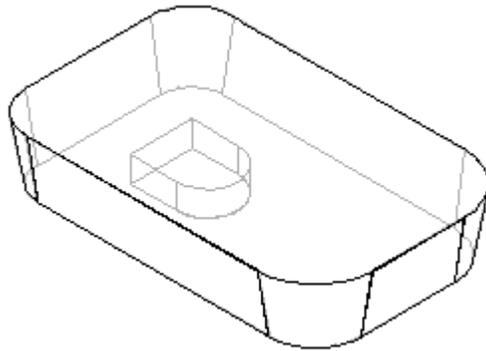
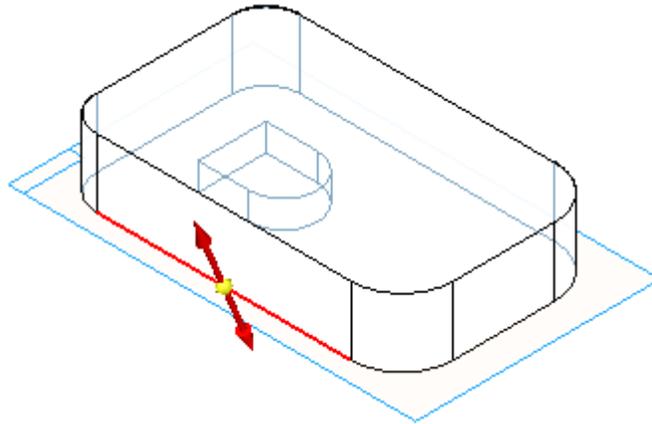
- ▶ En el paso Plano de desmoldeo, seleccione la cara inferior como se muestra.



- ▶ En el paso Seleccionar cara, seleccione una cara lateral de la base del ratón. Se deben resaltar todas las caras laterales de la base del ratón. La opción de selección predeterminada está definida en Cadena, la misma que selecciona todas las caras encadenadas que no son paralelas al plano de desmoldeo.



- ▶ Escriba 10 en el campo Ángulo de desmoldeo y pulse el botón Aceptar.
- ▶ En el paso Seleccionar cara puede especificar diferentes ángulos de desmoldeo para múltiples caras. Si no se tiene que desmoldear otras caras, haga clic en Siguiente para salir del paso Seleccionar cara.
- ▶ En el paso Dirección de desmoldeo, oriente la dirección como se muestra de manera que el desmoldeo se aplique hacia afuera, y haga clic.

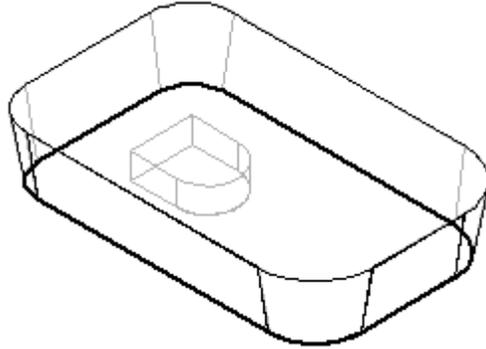


- ▶ Haga clic en Terminar.

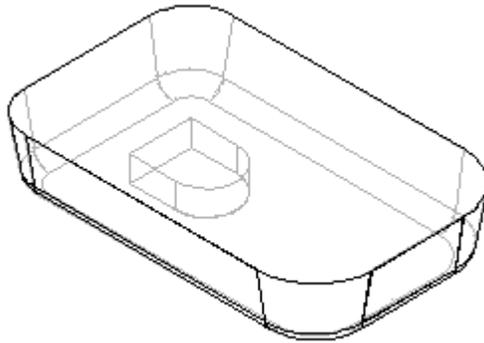
Agregar un redondeo

Agregue una operación de redondeo al borde inferior de la pieza.

- ▶ Elija el comando Redondear .
- ▶ En el paso Seleccionar, identifique los bordes del redondeo. En la barra de comandos, en el cuadro Seleccionar, seleccione la opción Cadena. Esto le permite seleccionar una cadena conectada de bordes con un clic.
- ▶ Seleccione la cadena de bordes alrededor de la cara inferior de la pieza, como se muestra.



- ▶ Escriba 5 en el campo Radio y pulse el botón Aceptar.
- ▶ Use los parámetros predeterminados. Omita el paso Parámetros de redondeo. Haga clic en Muestra y después en Terminar.

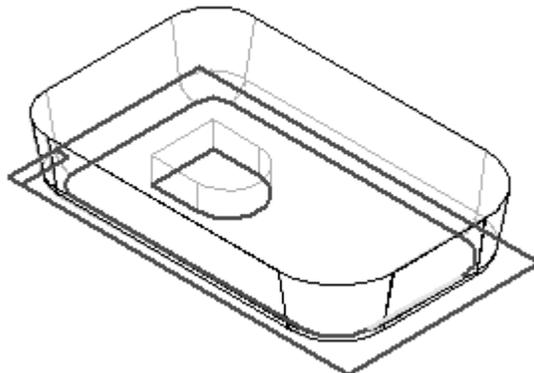


- ▶ Guarde el documento.

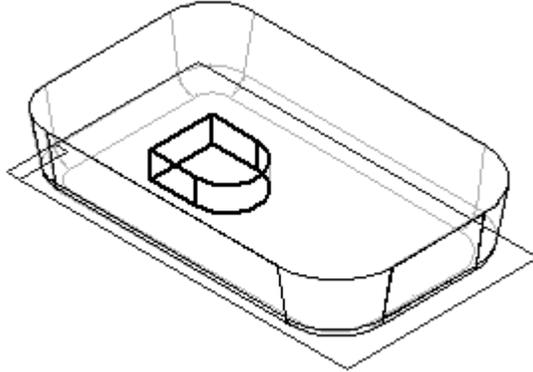
Agregar un desmoldeo

Agregue un desmoldeo a la operación de vaciado en la pieza.

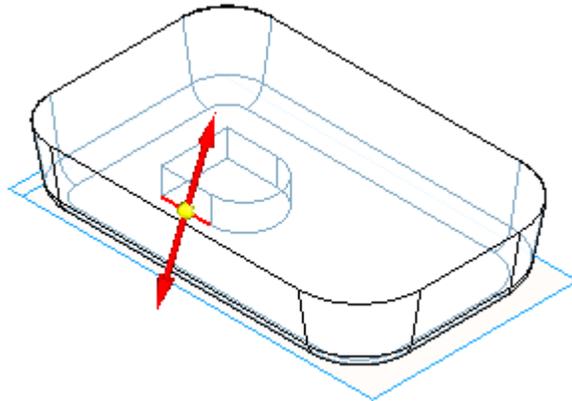
- ▶ Elija el comando Desmoldeo.
- ▶ Use QuickPick para seleccionar la cara inferior para definir el plano de desmoldeo, como se muestra.



- ▶ Seleccione la cadena de caras que forman los lados del vaciado. Haga clic una vez para seleccionar las tres caras que son tangentes entre sí, y haga otro clic para seleccionar la cara restante.



- ▶ Escriba 2 en el campo Ángulo de desmoldeo y pulse el botón Aceptar.
- ▶ Haga clic en Siguiente.
- ▶ Oriente la dirección de desmoldeo como se muestra, y haga clic para aceptar.

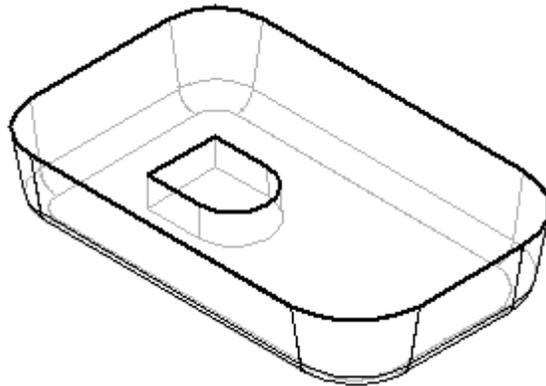


- ▶ Haga clic en Terminar.
- ▶ Guarde el archivo.

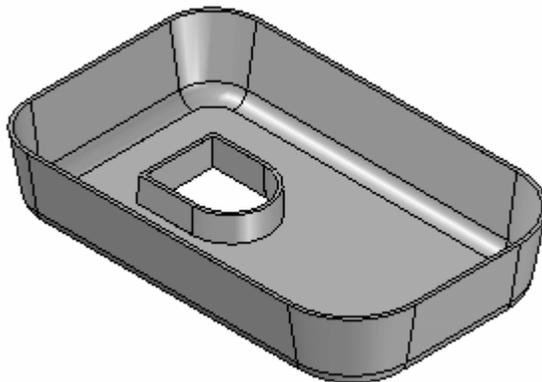
Aplicar una operación de dar espesor

Use el comando Dar espesor para quitar material interior de la pieza.

- ▶ Elija el comando Dar espesor.
- ▶ En el paso Grosor común, especifique el grosor a aplicar a todas las caras de la pieza. En el cuadro Grosor común, escriba 1 y pulse la tecla Intro.
- ▶ En el paso Caras abiertas, seleccione la cara superior de la pieza y la cara superior del vaciado como las superficies abiertas.



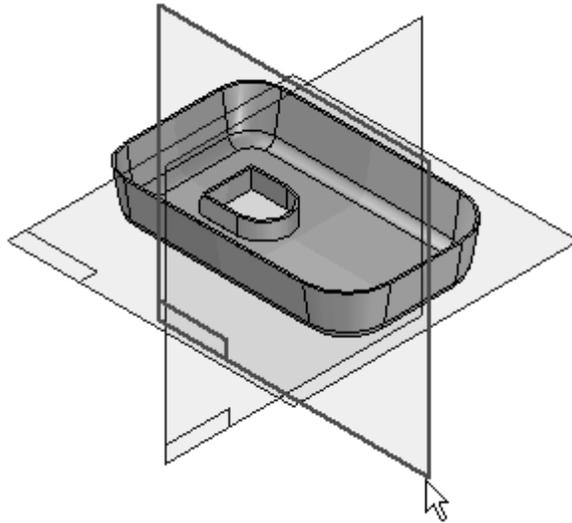
- ▶ Haga clic en el botón Aceptar para aceptar las caras.
- ▶ Puede aplicar un grosor único a las caras de la pieza. Para omitir este paso, haga clic en Muestra para procesar la acción de dar espesor. Haga clic en Terminar para completar la colocación de la operación.
- ▶ Haga clic en la opción de visualización Sombreado con bordes visibles.



Agregar un vaciado

Agregue un vaciado para quitar material de la parte superior de la base del ratón.

- ▶ Pulse el botón derecho en la ventana de pieza y seleccione **Mostrar todo® Planos de referencia**.
- ▶ Elija el comando **Cortar**, y seleccione el plano de referencia mostrado.

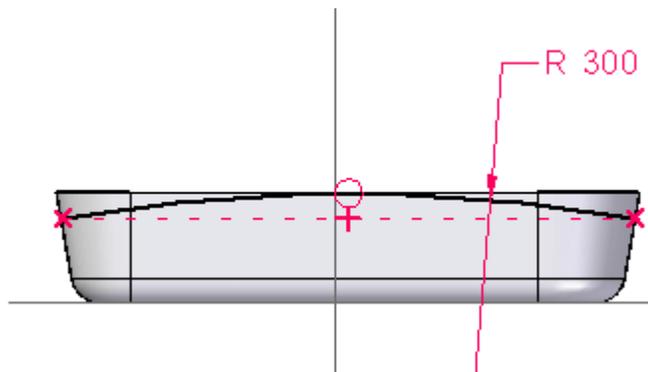


- ▶ Elija el comando Arco por 3 puntos , y coloque un arco que toque los dos lados y sea tangente a la parte superior de la pieza. El comando se encuentra en el grupo Dibujo en la lista desplegable Arco tangente.

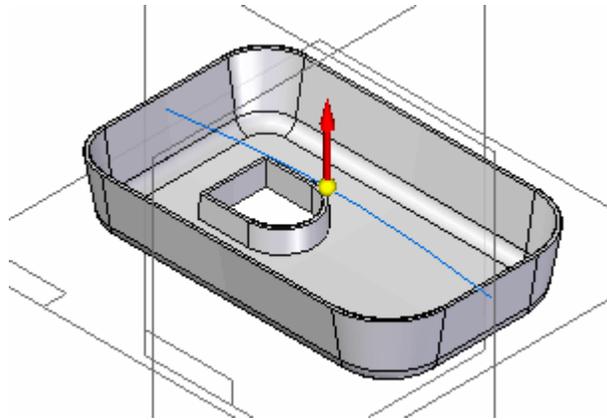
Nota

El primer y segundo puntos definen el barrido del arco. El tercer punto define el radio.

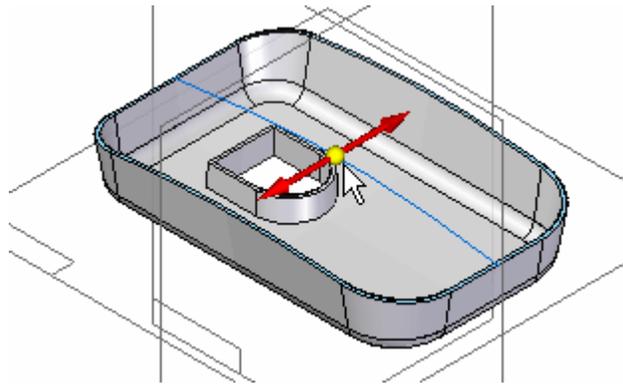
- ▶ Ponga y modifique la cota como se muestra. Agregue una relación Horizontal a los dos extremos del arco, como se muestra.



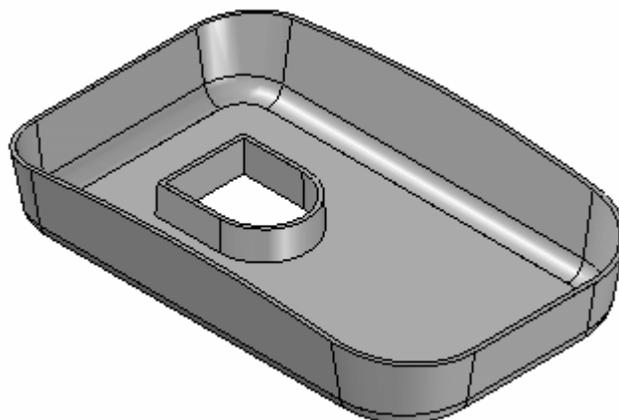
- ▶ Haga clic en Cerrar boceto.
- ▶ En el paso Lado, sitúe el cursor como indica la ilustración y haga clic.



- ▶ En la barra de comandos, establezca Extensión en Pasante. Sitúe el cursor de manera que las flechas apunten desde ambos lados del perfil y haga clic.



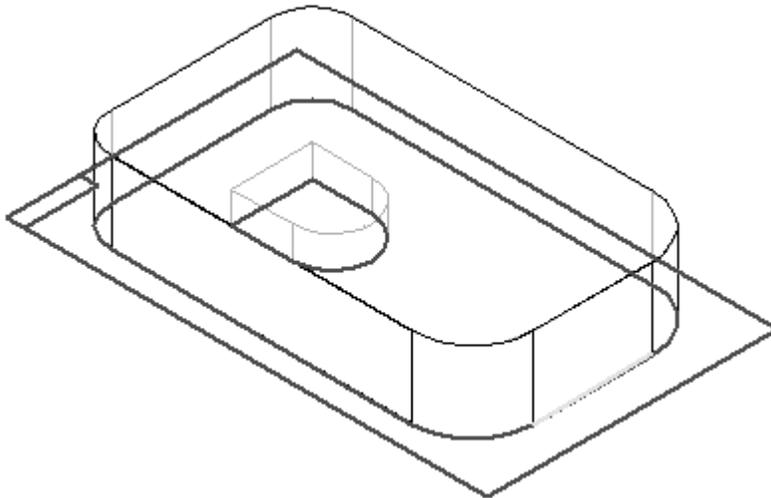
- ▶ Termine el vaciado y guarde el archivo.
- ▶ Oculte todos los planos de referencia.



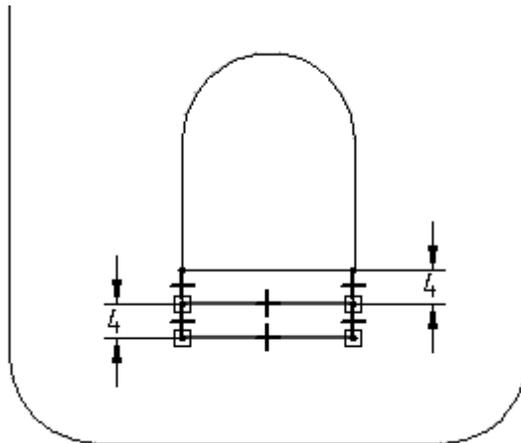
Agregar un vaciado y usar Ir a

Agregue otro vaciado. Como se ha aplicado dar espesor a la pieza, no se aplicará dar espesor al vaciado adicional, salvo que se construya antes del paso Dar espesor. Los siguientes pasos muestran cómo retroceder en el proceso de creación hasta un punto antes de que se aplique dar espesor y poner otro vaciado.

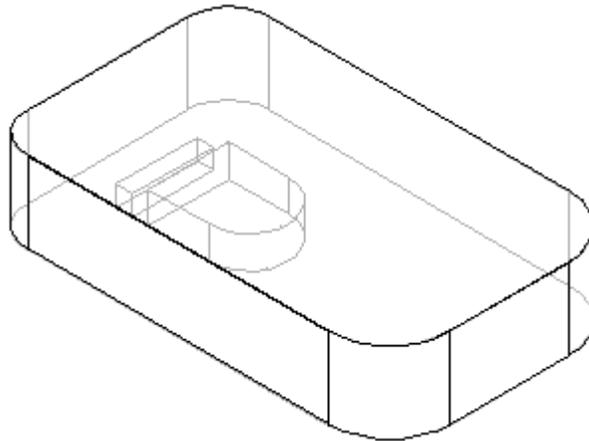
- ▶ Cambie la visualización a Bordes visibles y ocultos.
- ▶ Elija la Herramienta de selección.
- ▶ En PathFinder, pulse el botón derecho en la operación llamada *Vaciado 1*, y en el menú contextual, seleccione el comando Ir a.
- ▶ Elija el comando Cortar y use QuickPick para seleccionar el plano de referencia mostrado.



- ▶ Dibuje el perfil rectangular.



- ▶ Haga clic en Cerrar boceto y proyecte el vaciado hacia arriba en 5 usando la opción Extensión finita.

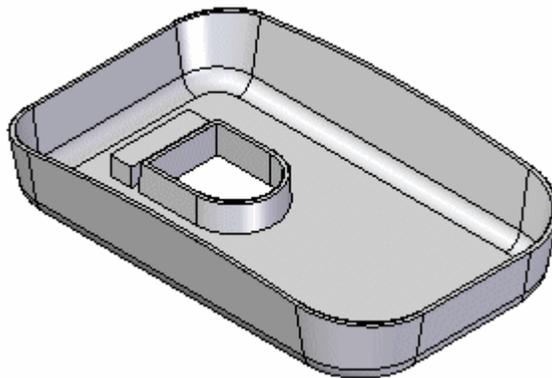


- ▶ Haga clic en Terminar.

Nota

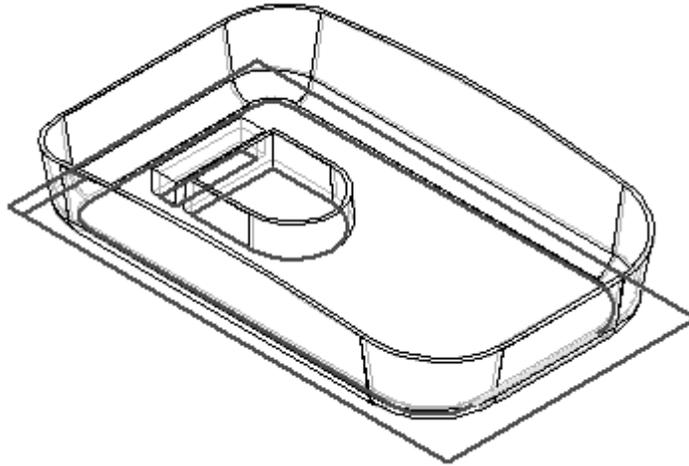
Como este vaciado se colocó antes de la operación de dar espesor, use el comando Ir a para aplicar dar espesor al nuevo vaciado.

- ▶ Elija la Herramienta de selección.
- ▶ Pulse el botón derecho del ratón en la última operación listada en PathFinder de Operaciones, y seleccione la opción Ir a en el menú contextual. La pieza retorna al estado de dar espesor. El vaciado que se acaba de construir tiene lados de pared delgada porque se colocó antes que la operación de dar espesor.

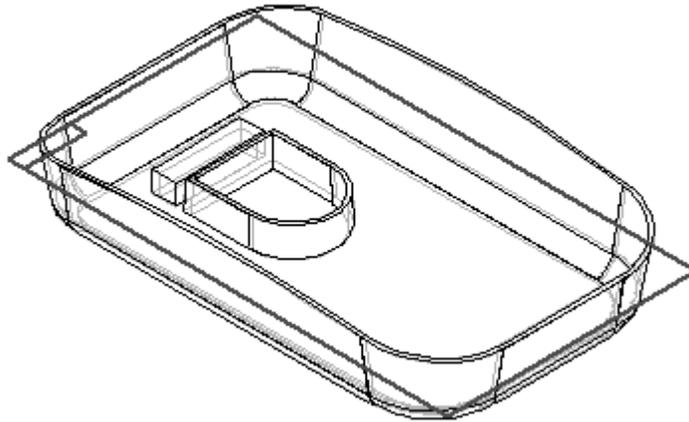


Agregar operaciones de resalte de montaje

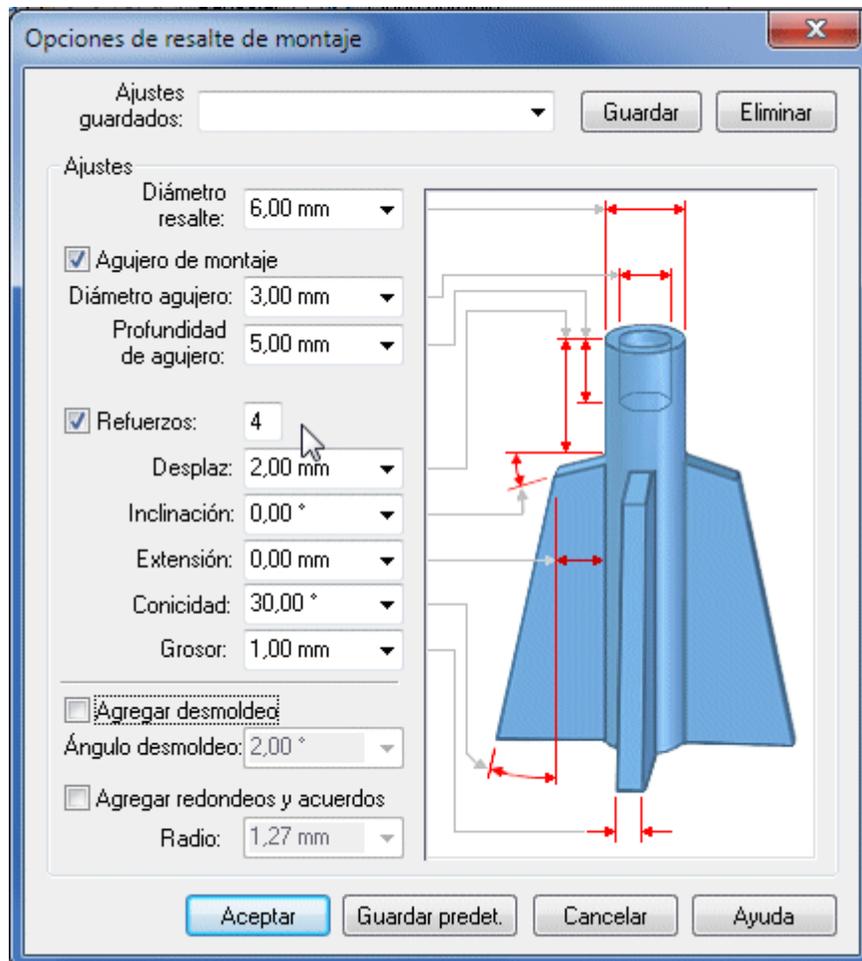
- ▶ En el grupo Sólidos, elija el comando Resalte de montaje  en la lista desplegable de Dar espesor.
- ▶ En la barra de comandos Resalte de montaje, haga clic en la opción Plano paralelo.
- ▶ Seleccione el plano inferior como se muestra.



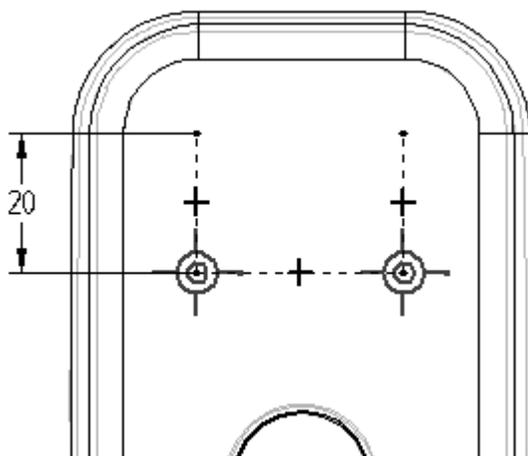
- ▶ En la barra de comandos, escriba 10 en el campo Distancia. Sitúe el plano paralelo por encima del plano inferior como se muestra y haga clic.



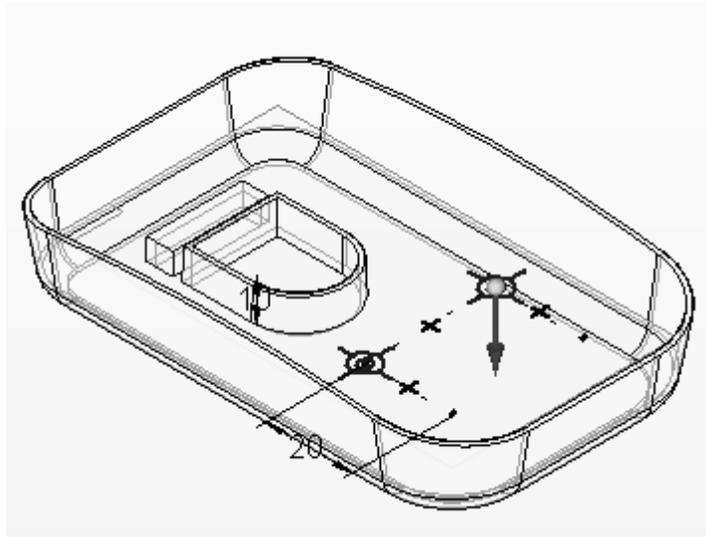
- ▶ En la barra de comandos, haga clic en el botón Opciones de resalte de montaje y establezca estas opciones como se muestra, luego haga clic en Aceptar.



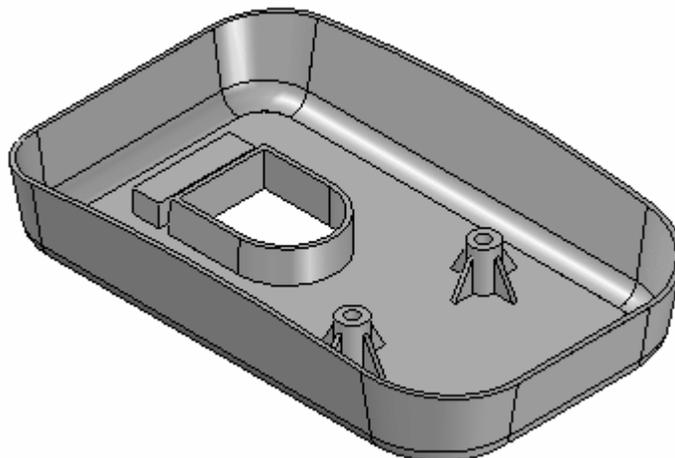
- ▶ Sitúe los resaltes como se muestra y haga clic en Cerrar boceto.



- ▶ Defina la dirección de la extensión como se muestra.



- ▶ Haga clic en Terminar.



- ▶ Guarde el documento y cierre el archivo. Esto completa la actividad.

Resumen

En esta actividad aprendió a agregar desmoldeo a algunas de las caras de una pieza moldeada. Aprendió a usar el comando Ir a, para insertar una operación en un lugar deseado dentro de PathFinder de Operaciones. Aprendió a colocar resaltes usando el comando Resalte de montaje.

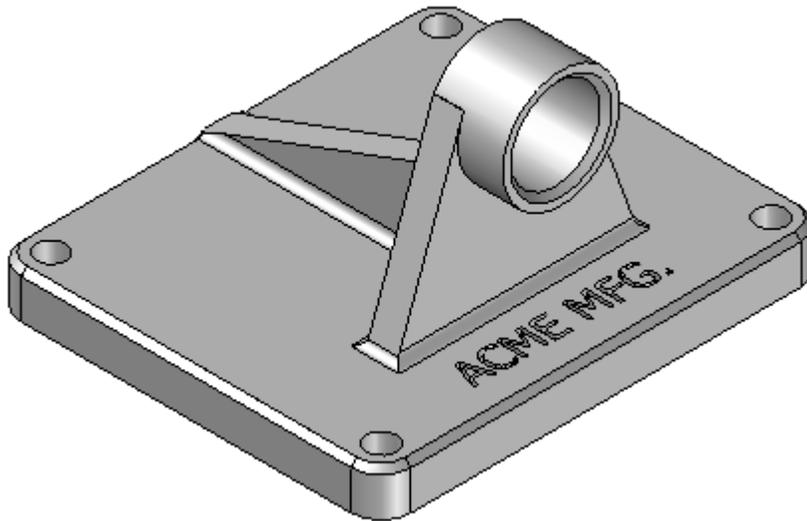
Actividad: Grabar texto en relieve

Activity: Grabar texto en relieve en una pieza

Esta actividad trata sobre el procedimiento de grabar en relieve caracteres de texto en un modelo simple de una fundición.

Abrir archivo de pieza**Descripción general**

Esta actividad trata sobre el procedimiento de grabar en relieve caracteres de texto en un modelo simple de una fundición.

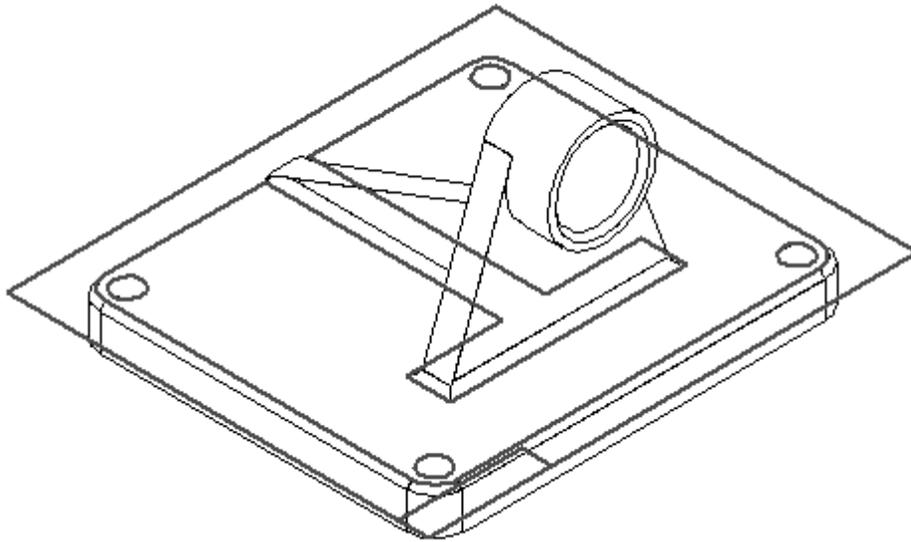


- ▶ Abrir *support.par*.

Cree un boceto que contenga el perfil del texto.

Para grabar texto en relieve en una pieza, cree un boceto que contenga el perfil del texto.

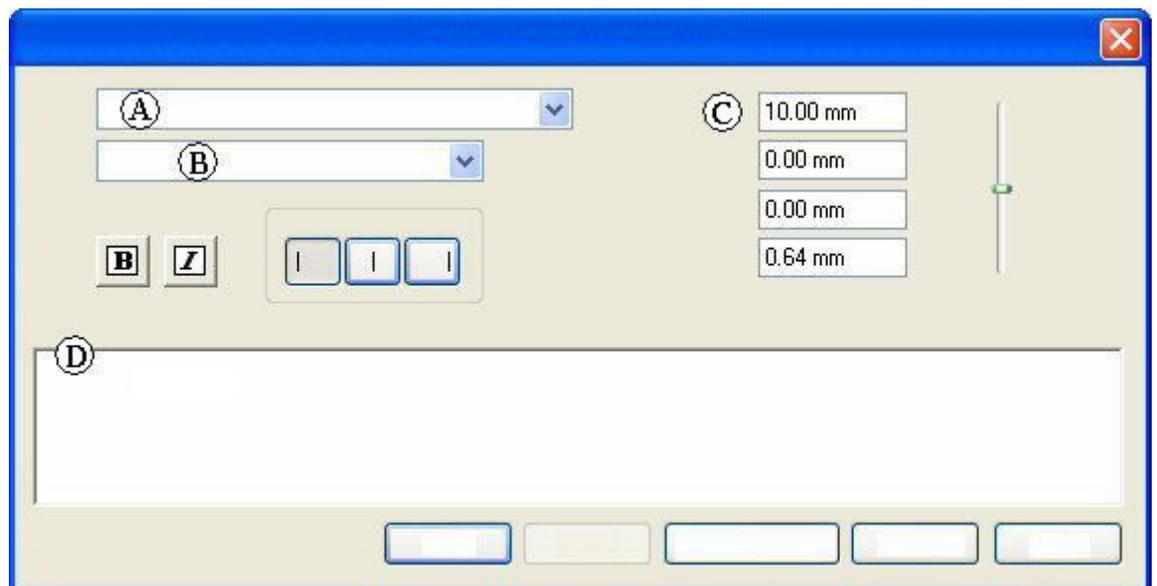
- ▶ Elija el comando Boceto .
- ▶ Seleccione la cara mostrada para el plano del boceto.



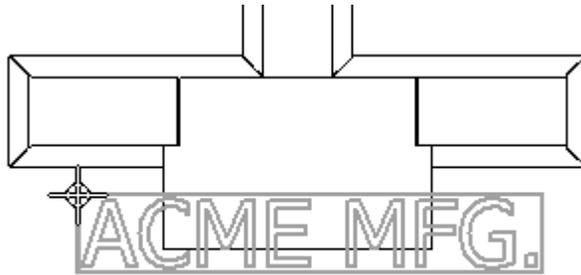
- ▶ En la pestaña Herramientas® grupo Dibujo, elija el comando Perfil de texto



- ▶ En el cuadro de diálogo Texto, establezca los valores como se muestra. En el campo Fuente (A), elija Tahoma. En el campo Escritura (B), escriba Arabic. En los campos de control de tamaño de letra (C), establezca los valores mostrados. En el cuadro Texto (D), escriba *ACME MFG.* y pulse Aceptar.



- ▶ Coloque el texto en la posición aproximada mostrada, y haga clic.

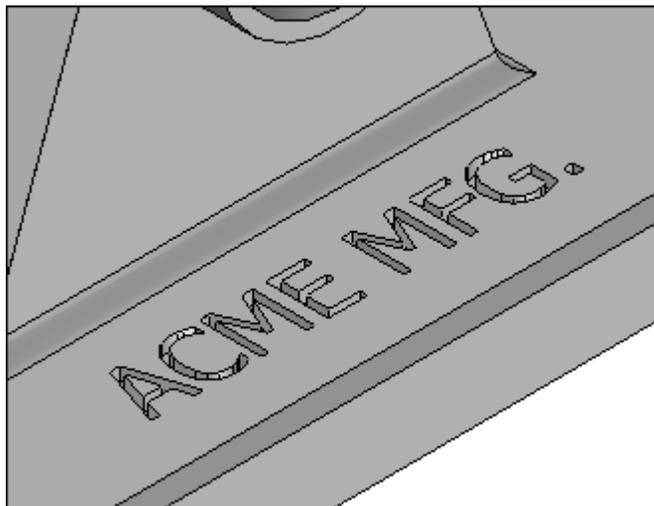


- ▶ Haga clic en Cerrar boceto para completar el perfil.
- ▶ Haga clic en Terminar.

Cortar el perfil de boceto de la pieza

Use el comando Cortar y el boceto de texto creado en el paso anterior para quitar material de la pieza.

- ▶ Elija el comando Cortar.
- ▶ En la barra de comandos, haga clic en la opción Seleccionar de boceto.
- ▶ Seleccione el boceto (texto) y haga clic en el botón Aceptar.
- ▶ Escriba 2 en el cuadro Distancia, y pulse la tecla Intro.
- ▶ Haga clic debajo del perfil para extender el texto dentro de la pieza.
- ▶ Haga clic en Terminar para completar el vaciado.
- ▶ Oculte todos los bocetos.



- ▶ Guardar el archivo *myblock.par*.

- Cierre el archivo. Esto completa la actividad.

Resumen

En esta actividad aprendió a crear y agregar texto grabado en relieve a una pieza.

Actividad: Modelado de una pieza mecanizada

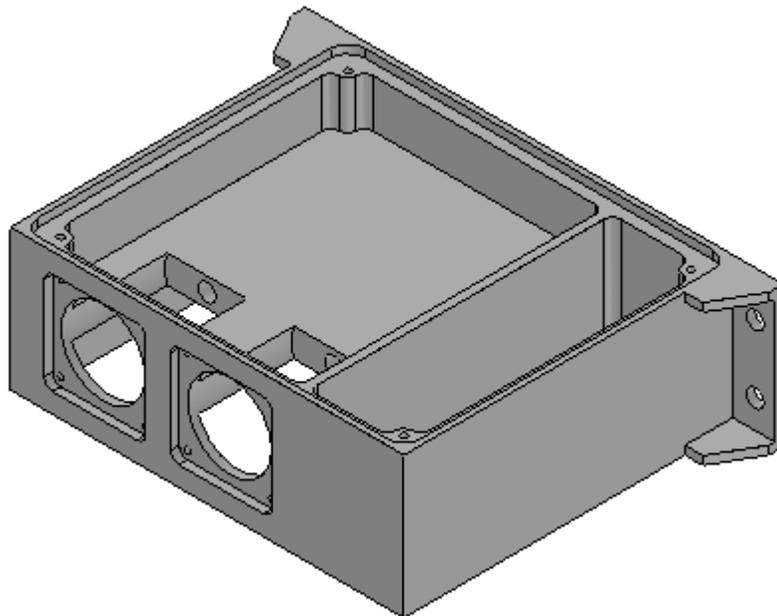
Activity: Modelado de una pieza mecanizada

Esta actividad utiliza comandos de operaciones de tratamiento, vaciados, redondeos, patrones, operaciones simétricas copiadas, refuerzos, rebordes y agujeros. Ésta es una actividad avanzada y podría tardar en completarse. En la actividad hay un punto de descanso, donde puede decidir si continuar o terminar después. Preste mucha atención a las instrucciones e ilustraciones.

Abrir un archivo de pieza nuevo

Descripción general

Esta actividad utiliza comandos de operaciones de tratamiento ordenadas, vaciados, redondeos, patrones, operaciones simétricas copiadas, refuerzos, rebordes y agujeros. Ésta es una actividad avanzada y podría tardar en completarse. En la actividad hay un punto de descanso, donde puede decidir si continuar o terminar más adelante. Preste mucha atención a las instrucciones e ilustraciones.

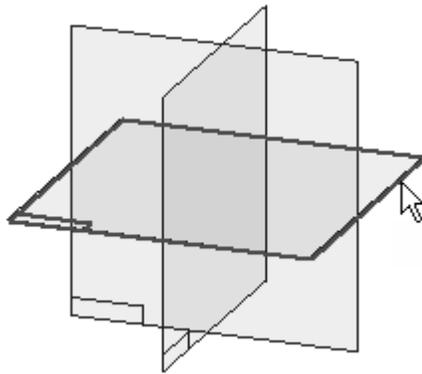


- Abra un archivo de pieza ISO nuevo. Guardar el archivo *machine01.par*.
- Asegúrese de que se encuentra en el entorno ordenado.

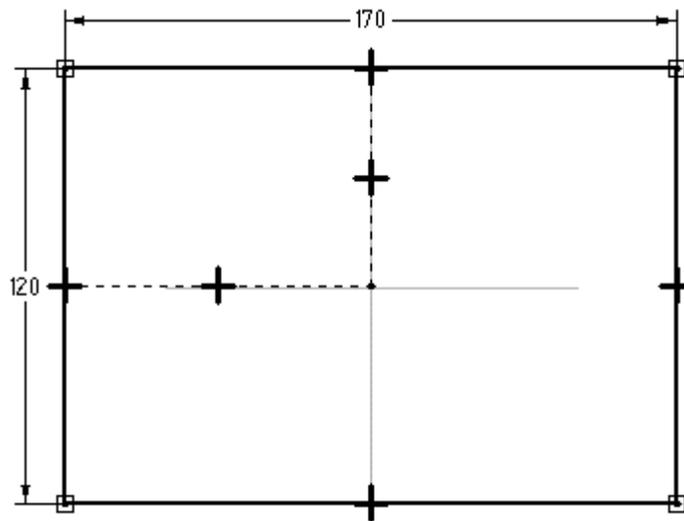
Crear la operación base

Comience la actividad creando una extrusión rectangular como la operación base para esta pieza.

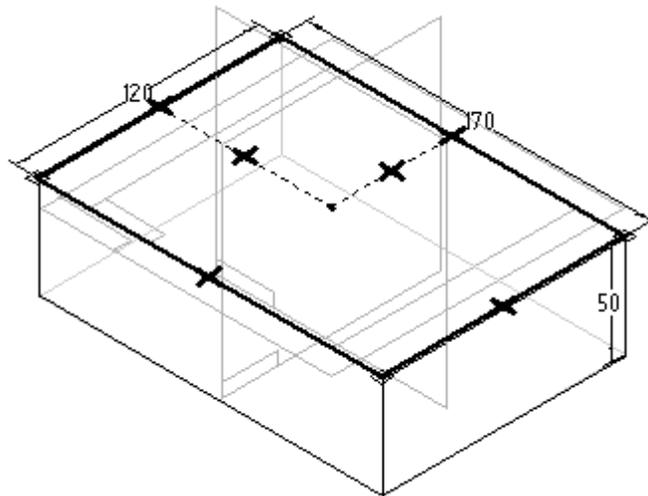
- ▶ En PathFinder, desactive la visualización del sistema de coordenadas de base. Active la visualización de los planos de referencia base.
- ▶ Seleccione el comando Extruir.
- ▶ En el paso Plano, seleccione el plano de referencia mostrado.



- ▶ Dibuje el perfil y céntrelo en la intersección de los planos de referencia predeterminados.

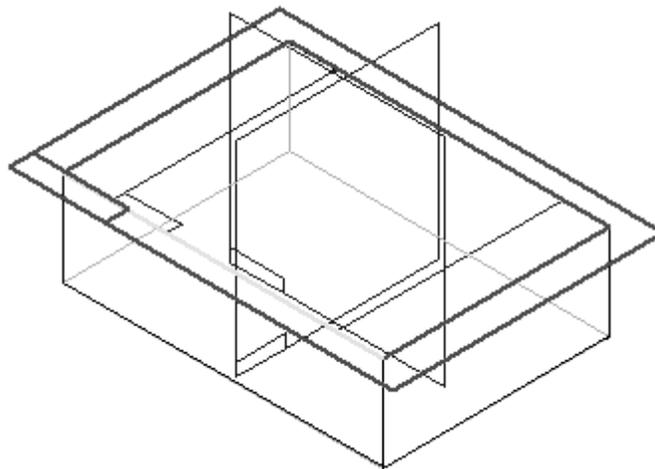


- ▶ Elija Cerrar boceto.
- ▶ Extruya el perfil 50 mm debajo del plano de referencia y haga clic en Terminar.

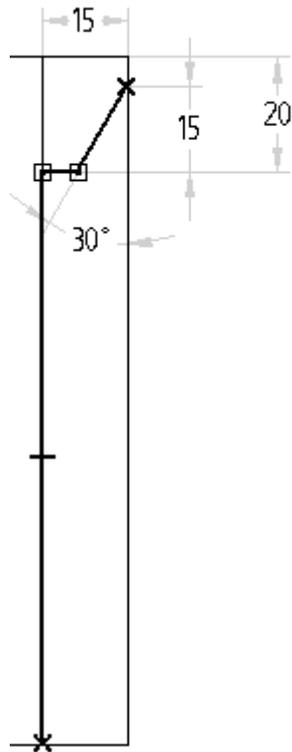


Agregue un vaciado a la operación base.

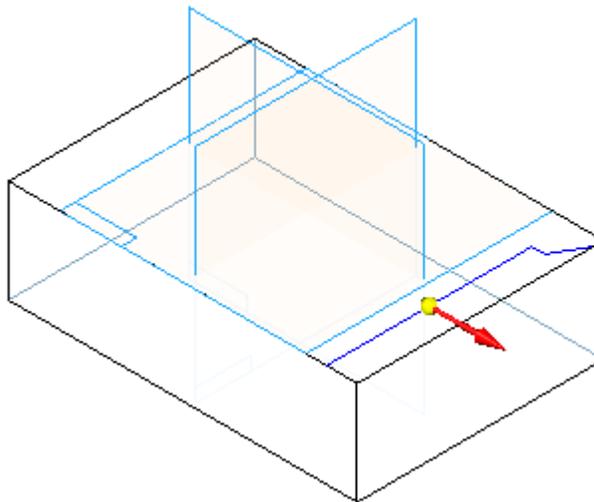
- ▶ Elija el comando Cortar.
- ▶ Seleccione la opción Plano coincidente y oriente el plano como se muestra.



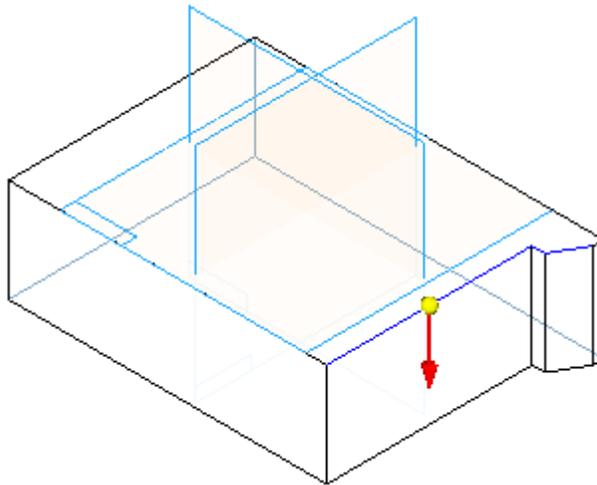
- ▶ En el lado derecho de la pieza, dibuje el perfil.



- ▶ Elija Cerrar boceto.
- ▶ Haga clic como se muestra para la dirección de la eliminación de material.



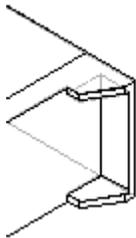
- ▶ En el paso Extensión, en la barra de comandos, seleccione la opción Pasante y haga clic en la dirección mostrada.



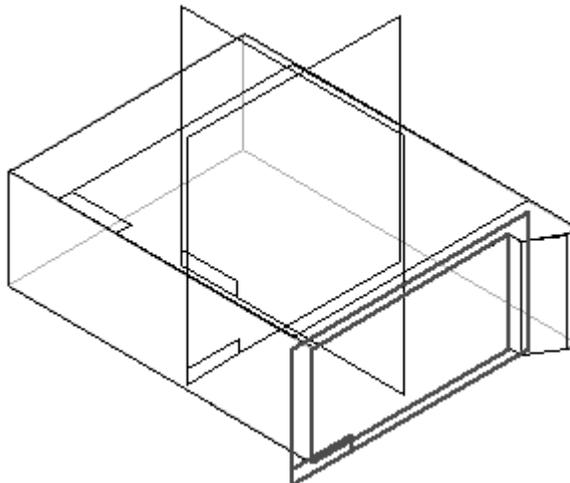
- ▶ Haga clic en Terminar.

Crear un vaciado

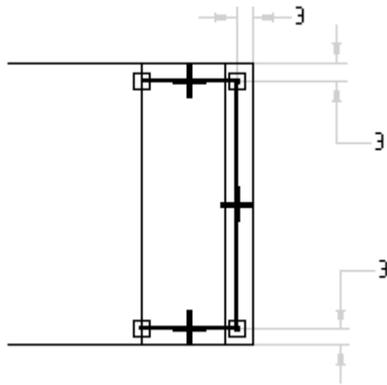
Cree un segundo vaciado en una cara lateral creada por el vaciado en el paso anterior. El vaciado se parece al que se muestra.



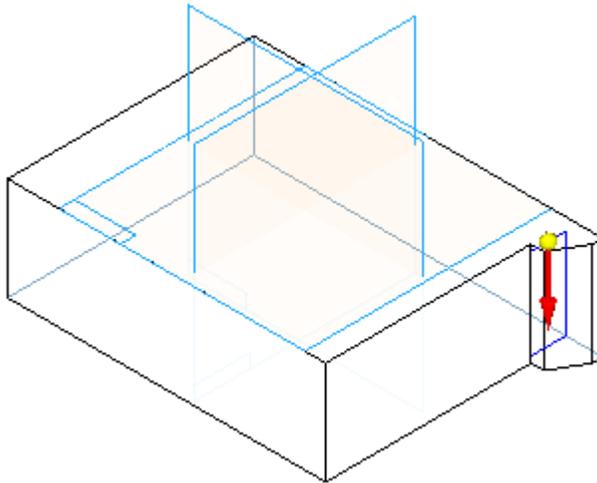
- ▶ Elija el comando Cortar.
- ▶ En el plano del perfil, seleccione la superficie derecha mostrada usando la opción Plano coincidente en la barra de comandos.



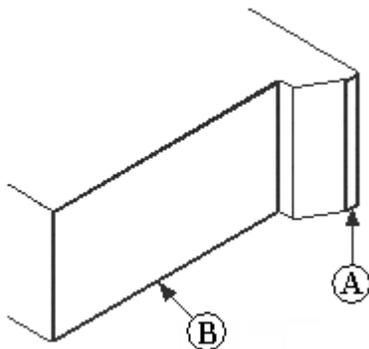
- ▶ Dibuje el perfil abierto.



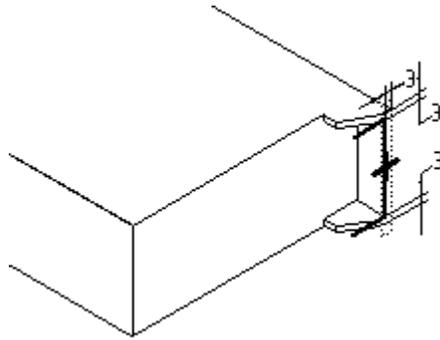
- ▶ Elija Cerrar boceto.
- ▶ En el paso Lado, sitúe el cursor de manera que la flecha apunte hacia adentro del perfil, como se muestra, y haga clic.



- ▶ En el paso Extensión, en la barra de comandos, haga clic en el botón Extensión desde/hasta. Haga la profundidad del vaciado desde la superficie (A) hasta la superficie (B).

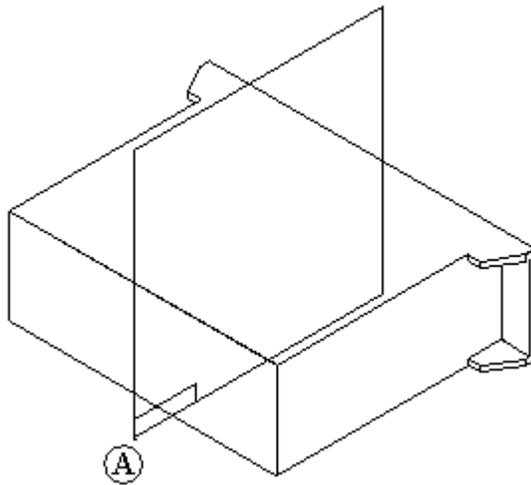


- ▶ Haga clic en Terminar.

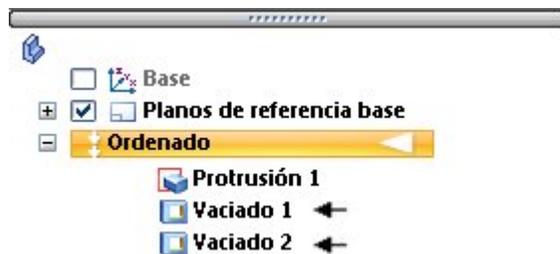


Simetría de vaciados

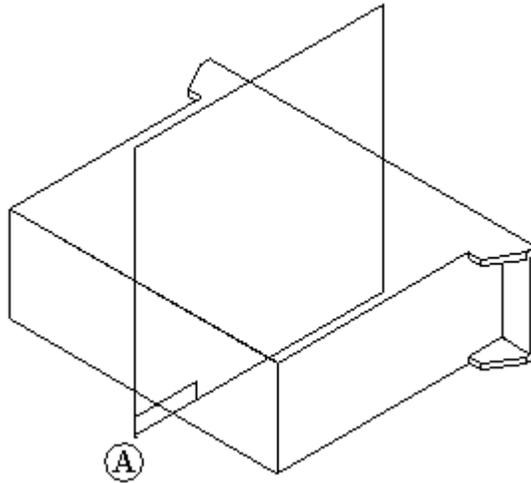
Haga simetría de los vaciados creados en los dos pasos anteriores en relación al plano de referencia (A). El uso de este plano de referencia, que queda en el centro de la pieza, asegura que los dos vaciados se reflejen simétricamente en el lado opuesto de la pieza.



- ▶ En el grupo Patrón, lista desplegable Simetría, elija el comando Copia simétrica de la operación .
- ▶ En la barra de comandos, haga clic en el botón Inteligente.
- ▶ Seleccione las dos operaciones de vaciado en PathFinder y haga clic en el botón Aceptar.



- ▶ Para el plano de la simetría, seleccione el plano de referencia (A).

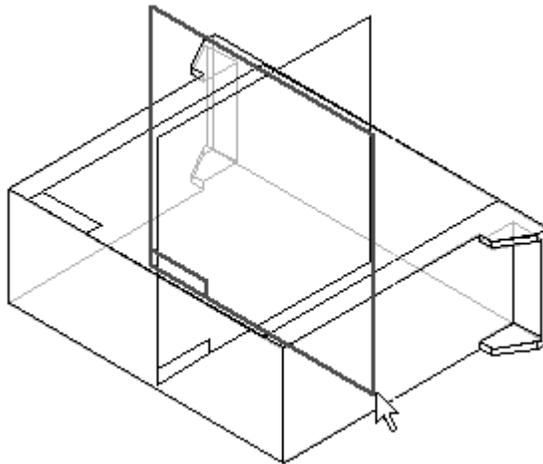


- ▶ Haga clic en Terminar.

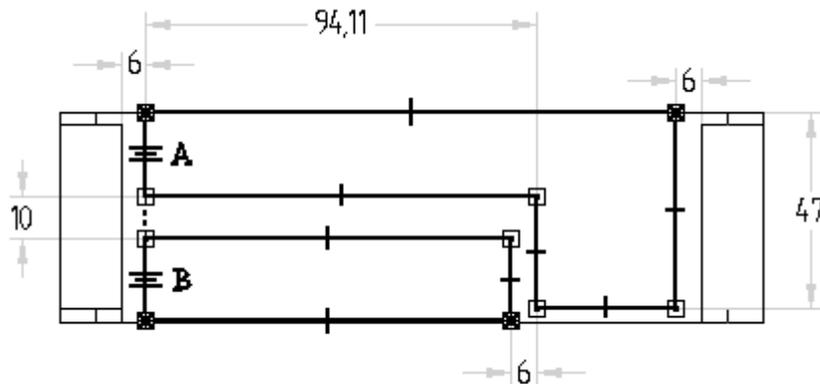
Crear un vaciado

Cree un vaciado usando dos perfiles creados en un solo paso Perfil. Esto permite quitar o agregar material de una forma compleja en un solo paso.

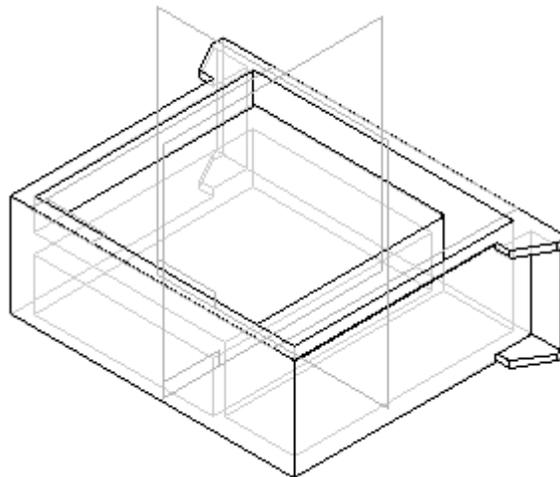
- ▶ Elija el comando Cortar.
- ▶ Seleccione el plano de referencia mostrado.



- ▶ Dibuje y acote los dos perfiles, como se muestra. Las líneas superior e inferior son coincidentes con los bordes de la pieza. Observe que se ha aplicado relaciones de igualdad a las líneas A y B.



- ▶ Haga clic en Cerrar boceto.
- ▶ Para la extensión, use Pasante y haga clic en el botón Extensión simétrica. Escriba 108 en el campo Distancia y pulse Intro.

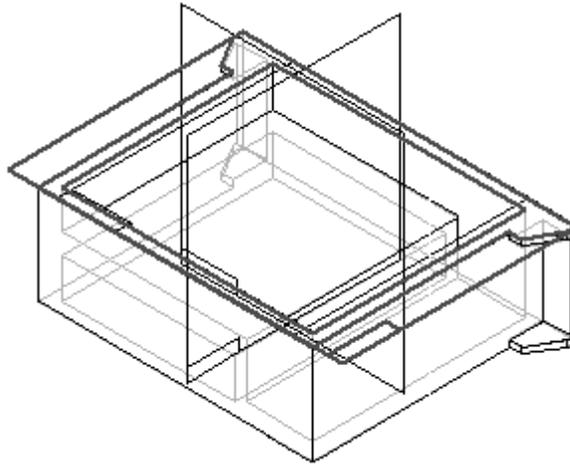


- ▶ Haga clic en Terminar.

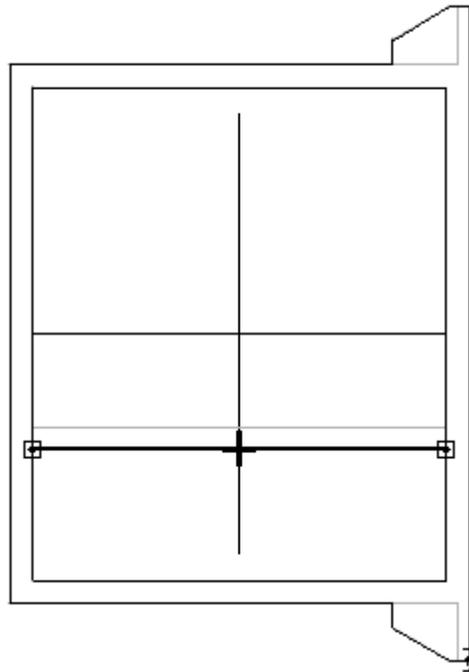
Construir un refuerzo

Construya un refuerzo para reforzar el interior de la pieza.

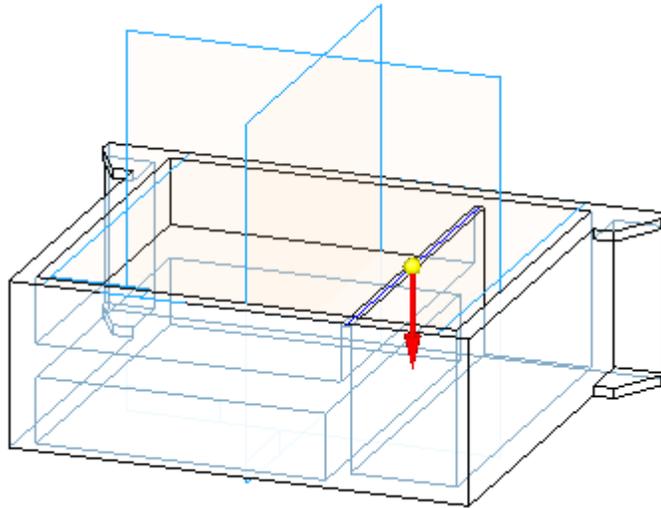
- ▶ En el grupo Sólidos, lista desplegable Dar espesor, elija el comando Refuerzo .
- ▶ En la barra de comandos, haga clic en la opción Plano paralelo.
- ▶ Seleccione la cara superior según se muestra.



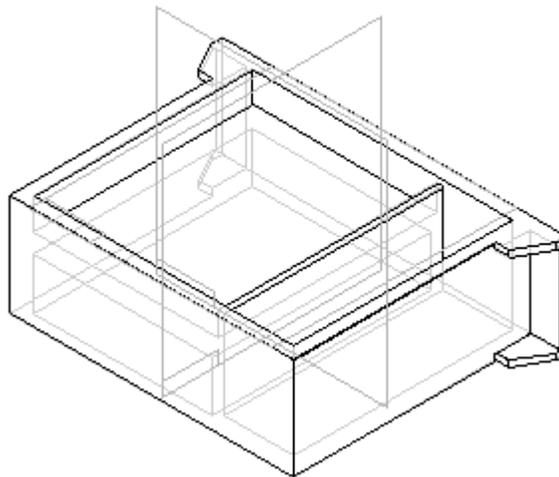
- ▶ En la barra de comandos, escriba 3 y coloque el cursor de manera que el plano paralelo quede debajo de la cara superior y haga clic.
- ▶ Dibuje el perfil del refuerzo. Mirando hacia abajo desde la parte superior del modelo, los extremos del perfil están conectados a los bordes del vaciado.



- ▶ Elija Cerrar boceto.
- ▶ En la barra de comandos, escriba 3 para el grosor del refuerzo.
- ▶ Seleccione la dirección mostrada.



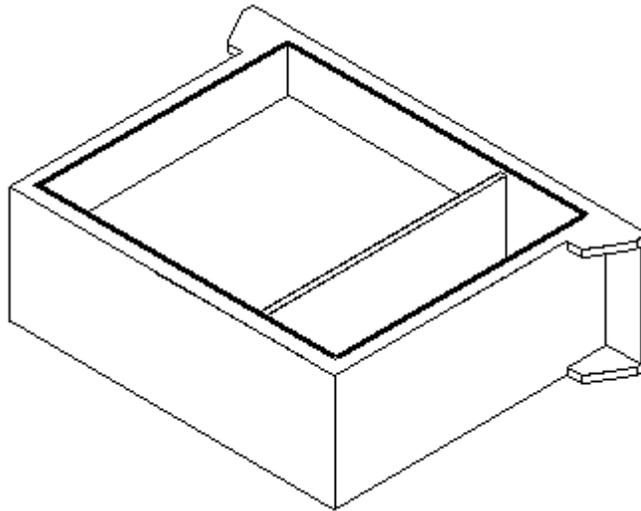
- ▶ Haga clic en Terminar.



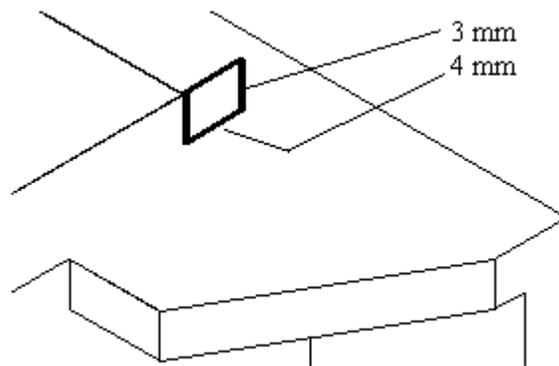
Crear una ranura

Cree una ranura alrededor del borde interno superior de la pieza. Use el comando Reborde. Use este comando para agregar material y crear rebordes o para quitar material y crear ranuras.

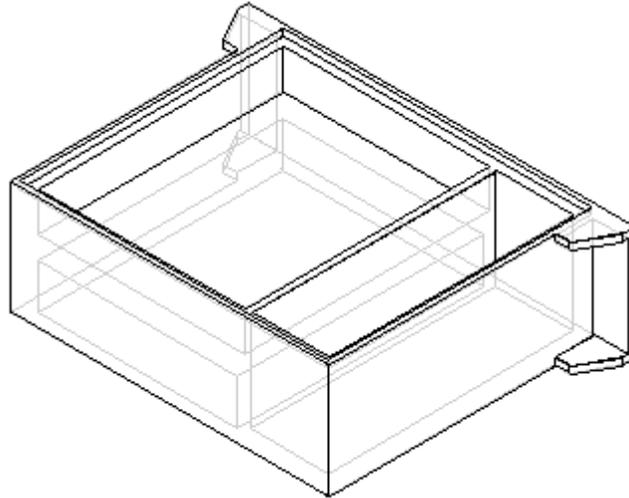
- ▶ En la lista desplegable Dar espesor, elija el comando Reborde .
- ▶ Seleccione los cuatro bordes mostrados y haga clic en el botón Aceptar.



- ▶ En la barra de comandos, escriba 4 para la anchura y 3 para la altura. Use el comando Zoom para ver este rectángulo adecuadamente. Este rectángulo define si se agregará material para crear un reborde o se quitará para crear una ranura. Sitúe el rectángulo como se muestra para crear la ranura.



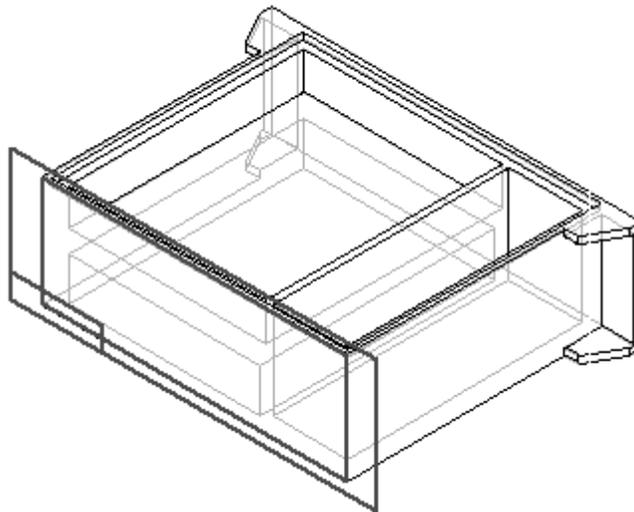
- ▶ Haga clic en Terminar.



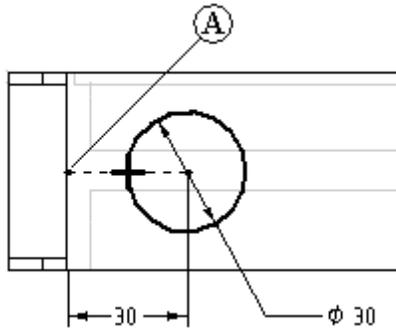
Crear un vaciado circular

Cree un vaciado de forma circular y quite una cantidad finita de material de la pieza. Aquí se podría usar el comando Agujero, pero en este paso se utiliza el comando Cortar y un perfil circular.

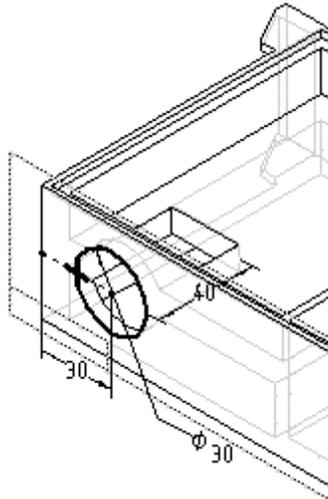
- ▶ Elija el comando Cortar.
- ▶ Seleccione el plano de perfil mostrado.



- ▶ Dibuje y acote el perfil. Centre el círculo en el punto medio de la línea (A).



- ▶ Elija Cerrar boceto.
- ▶ En el cuadro Distancia, escriba 40 para la extensión y coloque el vaciado en la pieza.

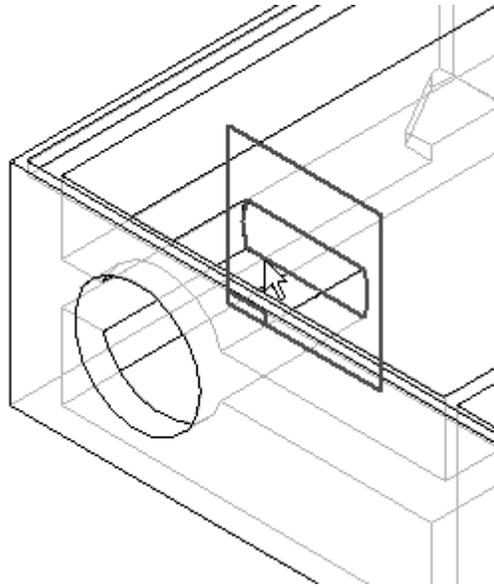


- ▶ Haga clic en Terminar.

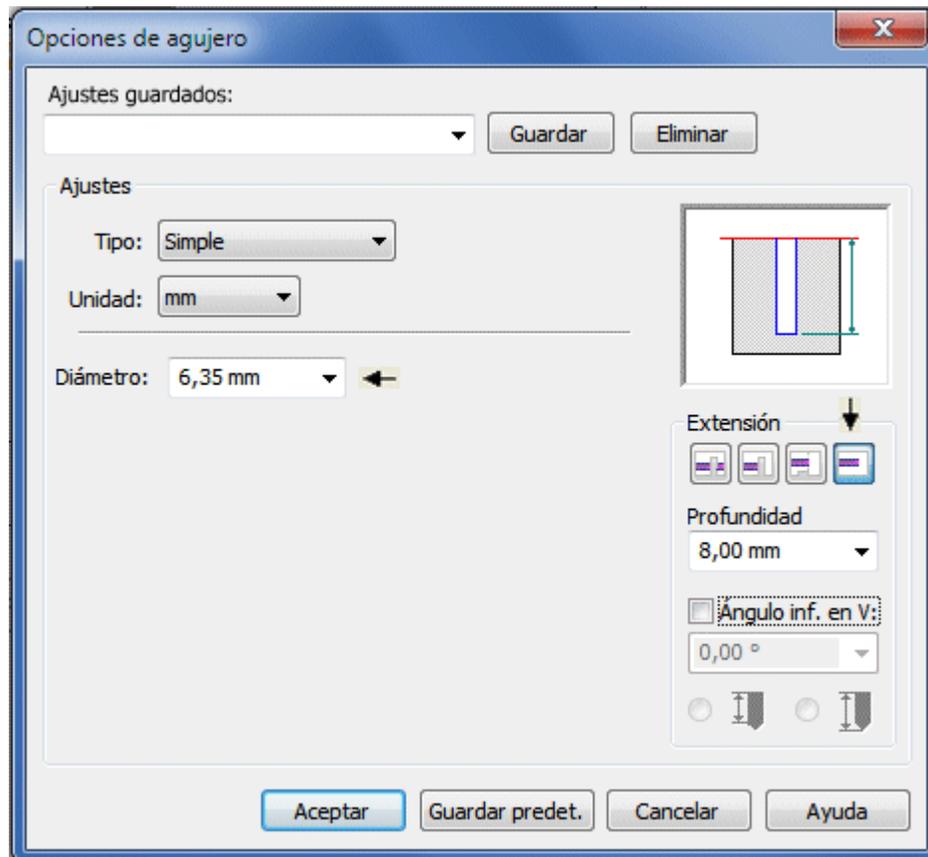
Construir un agujero

Construya un agujero detrás del vaciado creado en el paso anterior.

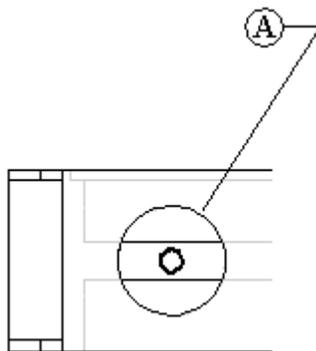
- ▶ Elija el comando Agujero .
- ▶ Seleccione el plano de perfil mostrado.



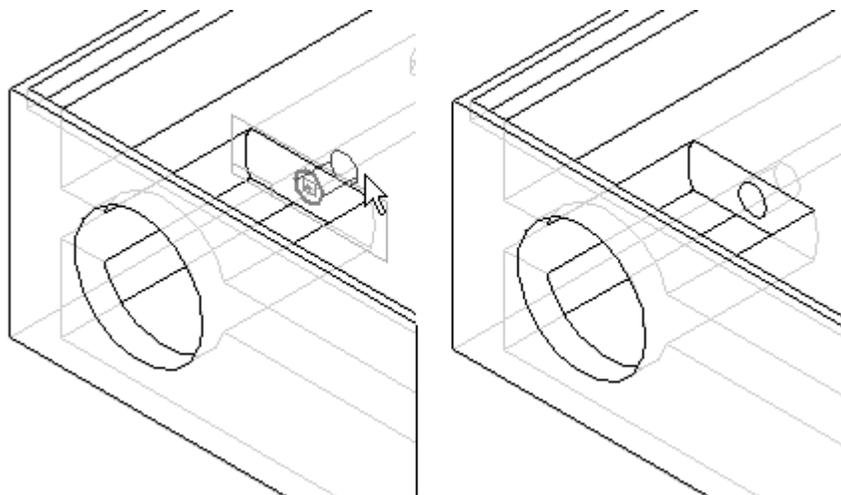
- ▶ Haga clic en el botón Opciones de agujero en la barra de comandos . Escriba 6,35 para el diámetro, seleccione la extensión Finita y una Profundidad de agujero de 8. Haga clic en Aceptar.



- ▶ Coloque el agujero centrado en el círculo (A).



- ▶ Elija Cerrar boceto.
- ▶ Sitúe la extensión a la derecha como se muestra, y haga clic.

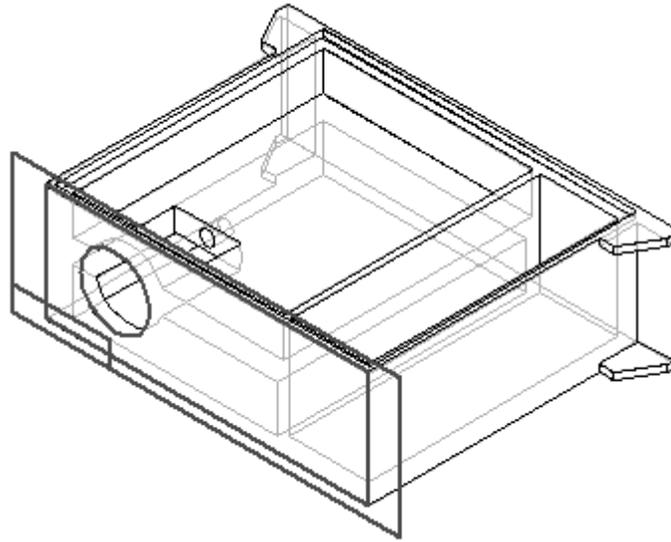


- ▶ Haga clic en Terminar.

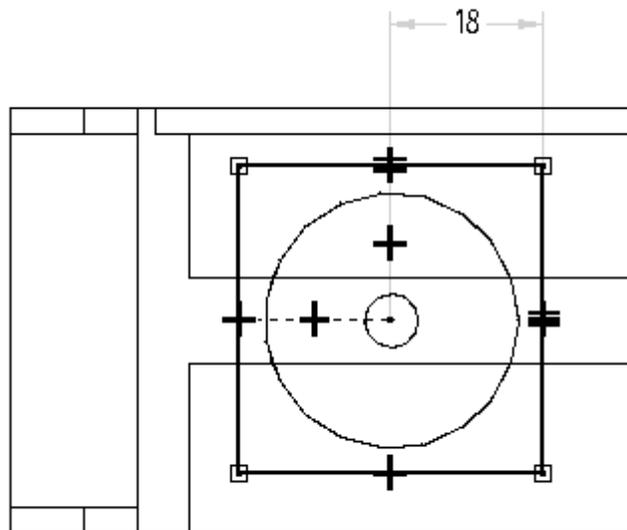
Crear un vaciado

Cree otro vaciado en la pieza. Este vaciado rodeará el vaciado circular creado más antes.

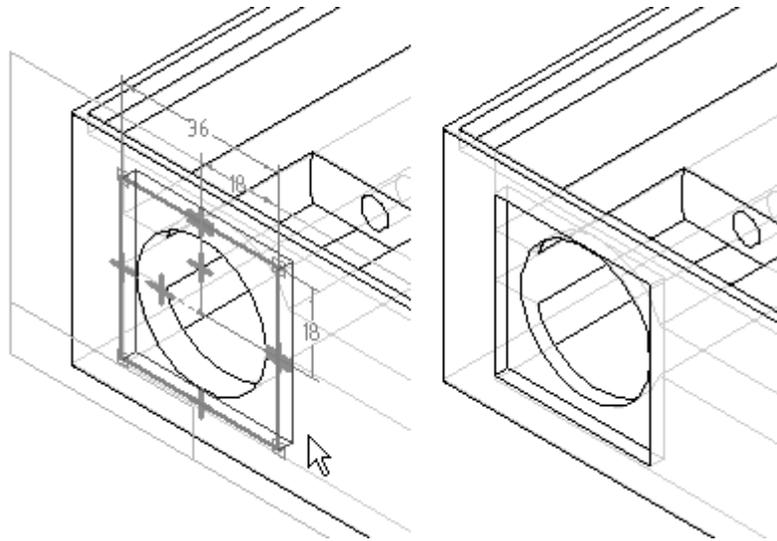
- ▶ Elija el comando Cortar.
- ▶ Seleccione el plano de perfil mostrado.



- ▶ Dibuje y acote el perfil. Use relaciones Horizontal/Vertical e Igual para centrar el perfil cuadrado alrededor del vaciado circular del paso anterior.



- ▶ Elija Cerrar boceto.
- ▶ Haga clic en el botón Extensión finita y escriba 3 en el campo Distancia.
- ▶ Sitúe el cursor de manera que se elimine material de la pieza y haga clic.

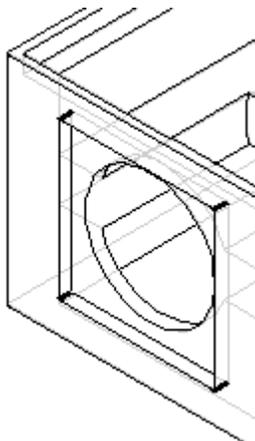


- ▶ Haga clic en Terminar.

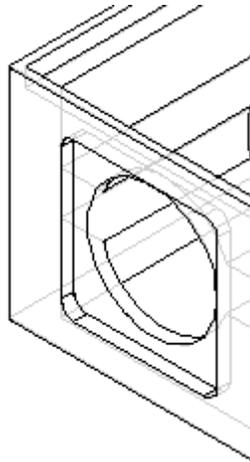
Agregar redondeos

Agregue redondeos al vaciado.

- ▶ Elija el comando Redondear.
- ▶ Seleccione los cuatro bordes mostrados.



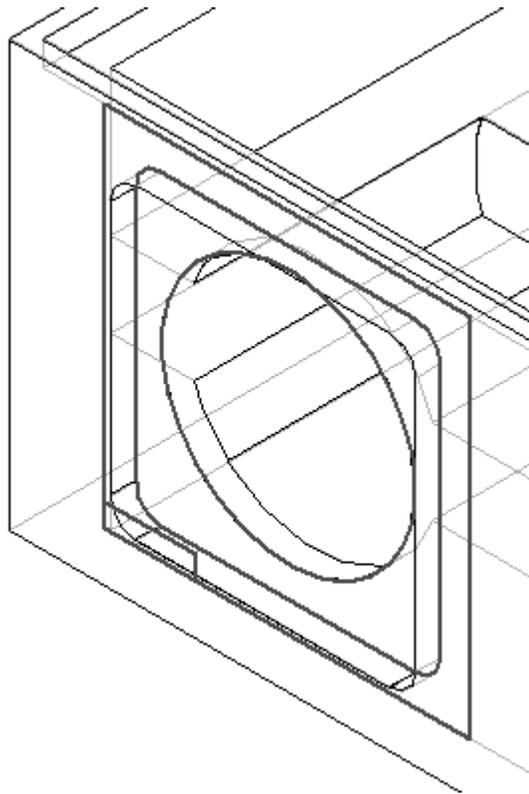
- ▶ Escriba 3 en el campo Radio, y haga clic en el botón Aceptar.
- ▶ Haga clic en Muestra y en Terminar.



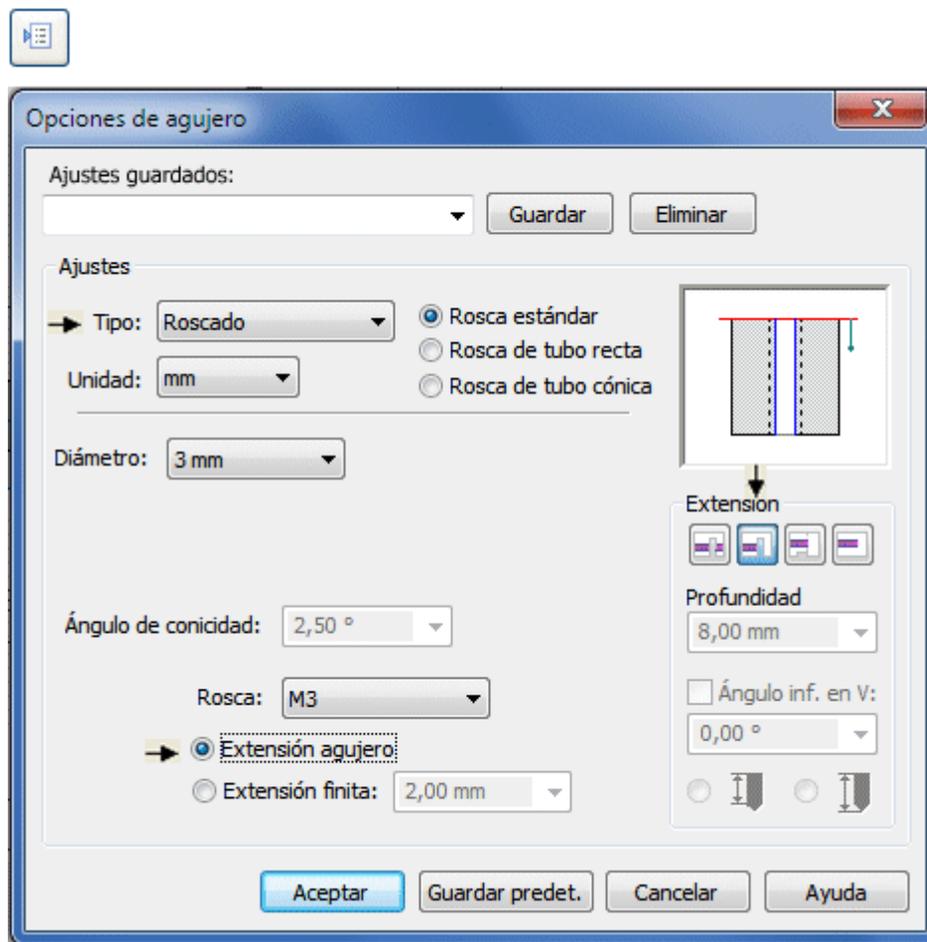
Agregue agujeros

Agregue una serie de agujeros a la superficie creada por el vaciado rectangular.

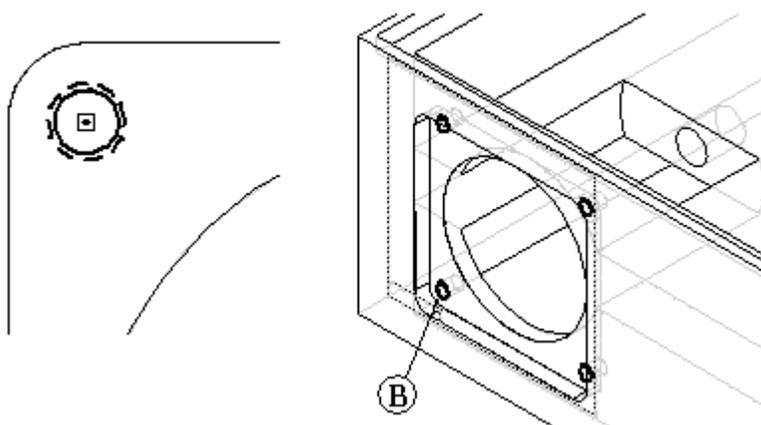
- ▶ Elija el comando Agujero.
- ▶ Seleccione el plano de perfil mostrado.



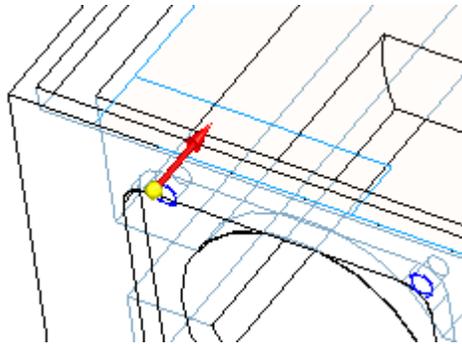
- ▶ Pulse el botón Opciones de agujero y establezca las opciones mostradas. Haga clic en Aceptar.



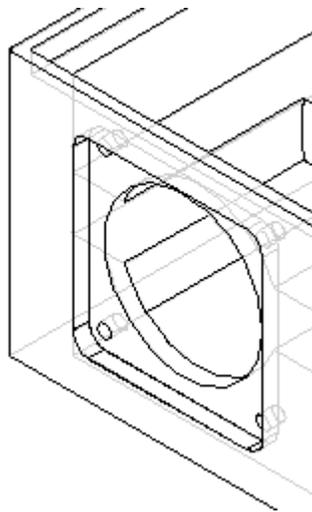
- ▶ Coloque cuatro agujeros como se muestra (B). Centre los agujeros en los redondeos que creó en el paso anterior. La línea de trazos alrededor del perfil del agujero indica un agujero roscado.



- ▶ Elija Cerrar boceto.
- ▶ Oriente la flecha de dirección para que apunte hacia el interior de la pieza y haga clic.



- ▶ Haga clic en Terminar.



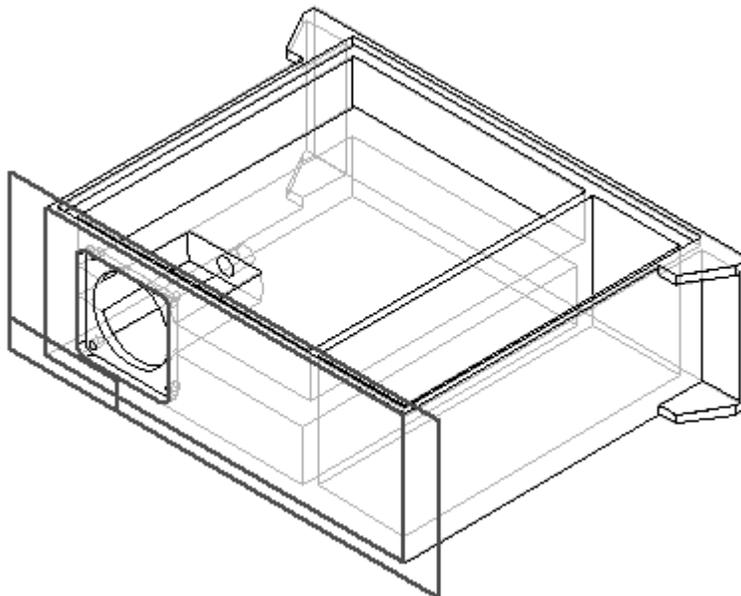
Crear un patrón de operaciones

Cree un patrón con las cinco operaciones, que incluyen el vaciado circular, el agujero único, el vaciado cuadrado, los redondeos y la serie de cuatro agujeros.

- ▶ Elija el comando patrón y en la barra de comandos, haga clic en la opción Inteligente.
- ▶ Seleccione las operaciones mostradas abajo para el patrón.



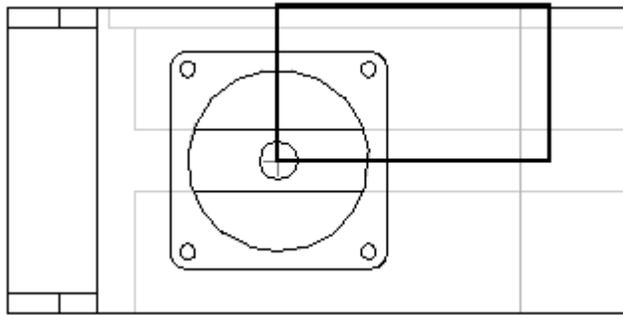
- ▶ Pulse el botón Aceptar.
- ▶ Seleccione el plano de referencia del patrón, como se ilustra.



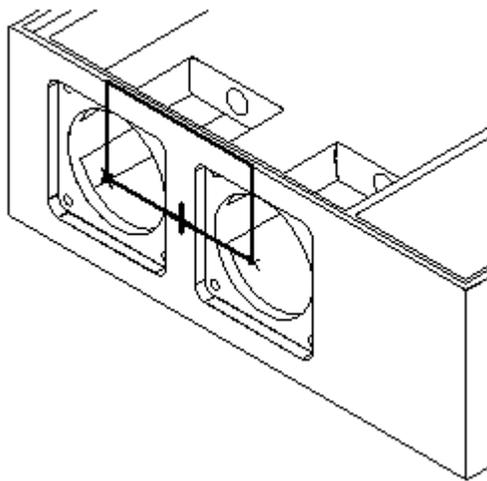
- ▶ En la barra de comandos, escriba los siguientes valores de parámetros de patrón.



- ▶ Defina el perfil del patrón seleccionando el primer punto en el centro del agujero pequeño y a continuación sitúe el rectángulo como se muestra.



- ▶ Elija Cerrar boceto.

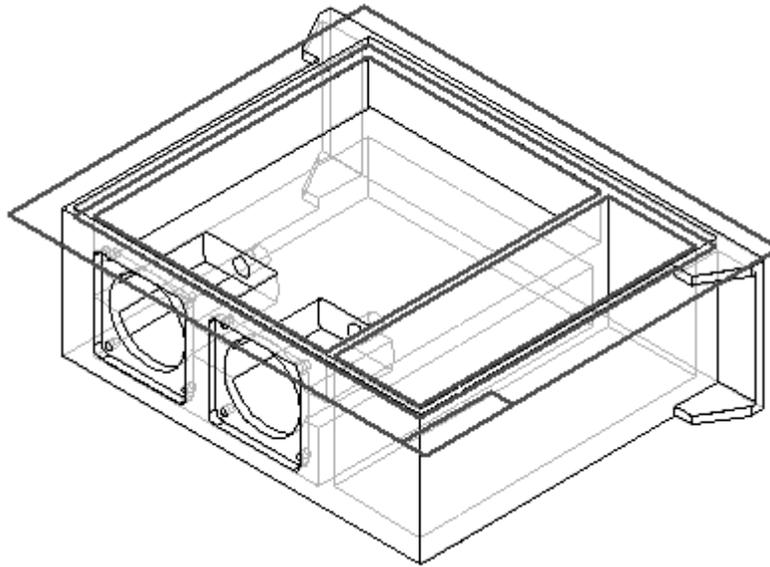


- ▶ Haga clic en Terminar.

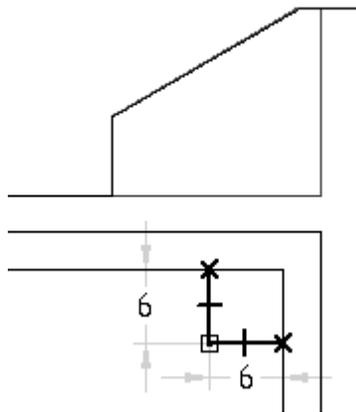
Crear una extrusión

Use el comando **Extrusión** para agregar material en la esquina de la pieza. Sirve como un resalte para el modelo.

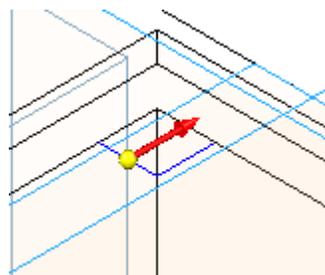
- ▶ Seleccione el comando **Extruir**.
- ▶ Seleccione el plano de perfil mostrado.



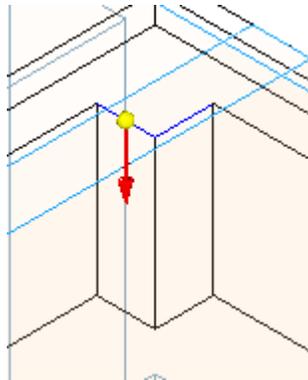
- ▶ Dibuje y acote el perfil.



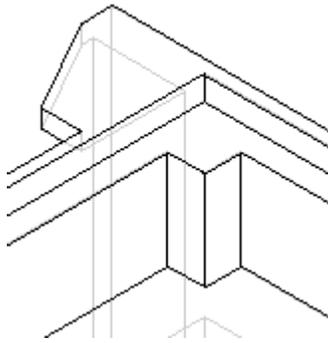
- ▶ Elija Cerrar boceto.
- ▶ Sitúe la flecha de dirección como se muestra y haga clic.



- ▶ En el paso Extensión, en la barra de comandos, haga clic en el botón Hasta siguiente. Sitúe el cursor de manera que se agregue material debajo del perfil como se muestra, y haga clic.



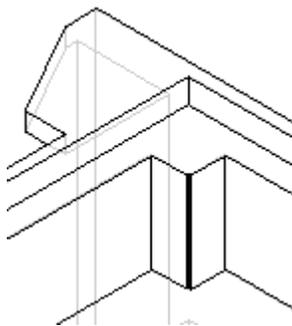
- ▶ Haga clic en Terminar.



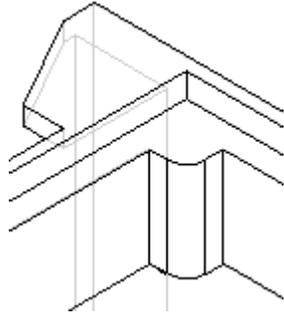
Aplicar un redondeo

Aplice un redondeo al material agregado en el paso anterior.

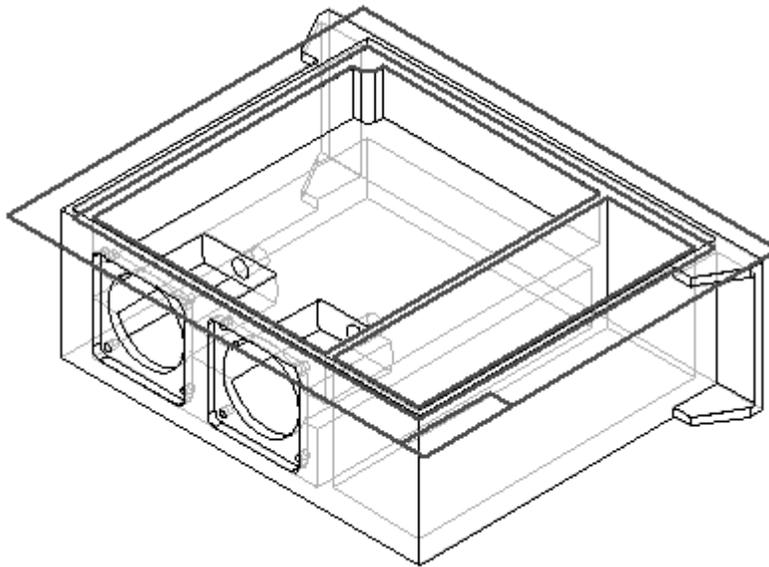
- ▶ Elija el comando Redondear.
- ▶ Seleccione el borde mostrado.



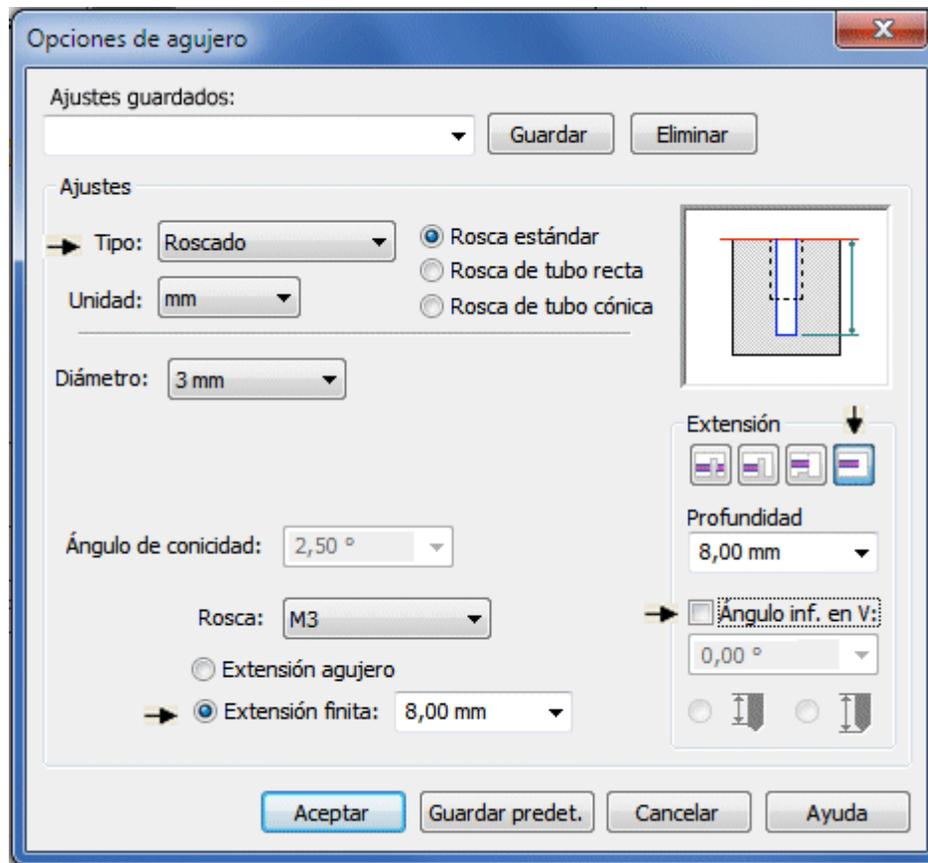
- ▶ Escriba 3 en el campo Radio, y haga clic en el botón Aceptar.
- ▶ Haga clic en Muestra y en Terminar.

**Agregar un agujero roscado**

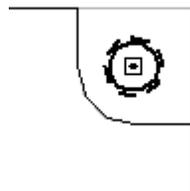
- ▶ Elija el comando Agujero.
- ▶ Seleccione el plano de perfil mostrado.



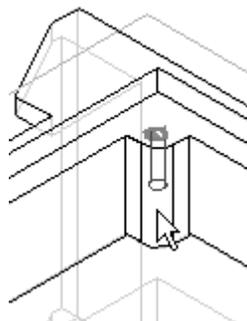
- ▶ Pulse el botón Opciones de agujero y establezca las opciones mostradas. Haga clic en Aceptar.



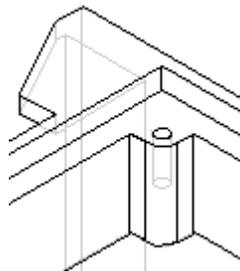
- ▶ Coloque el agujero concéntrico con el arco.



- ▶ Elija Cerrar boceto.
- ▶ Sitúe el cursor para que la extensión se defina como se muestra.



- ▶ Haga clic en Terminar.



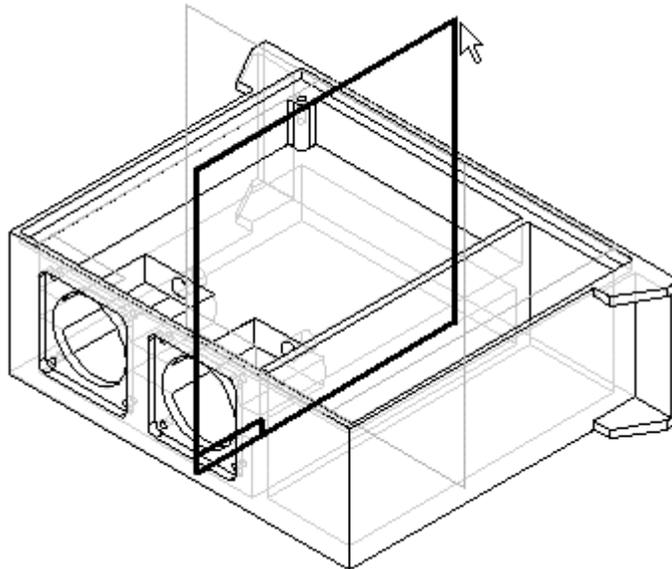
Simetría de operaciones

Haga simetría de las operaciones creadas en el paso anterior. Éstas incluyen el resalte rectangular, el redondeo y el agujero.

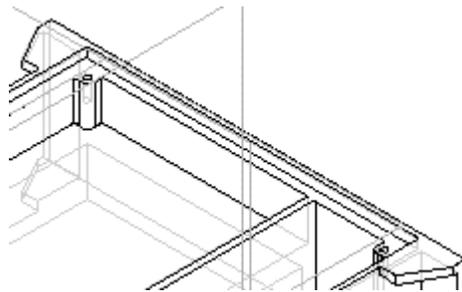
- ▶ Elija el comando Copia simétrica de operación.
- ▶ Haga clic en el botón Inteligente.
- ▶ En PathFinder, seleccione las últimas tres operaciones construidas, protrusión, redondeo y agujero. Pulse el botón Aceptar.



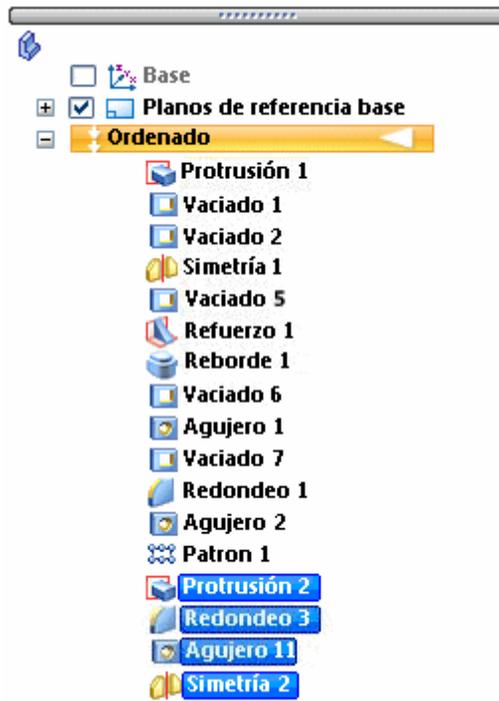
- ▶ Seleccione el plano de referencia mostrado como el plano para la simetría de las operaciones.



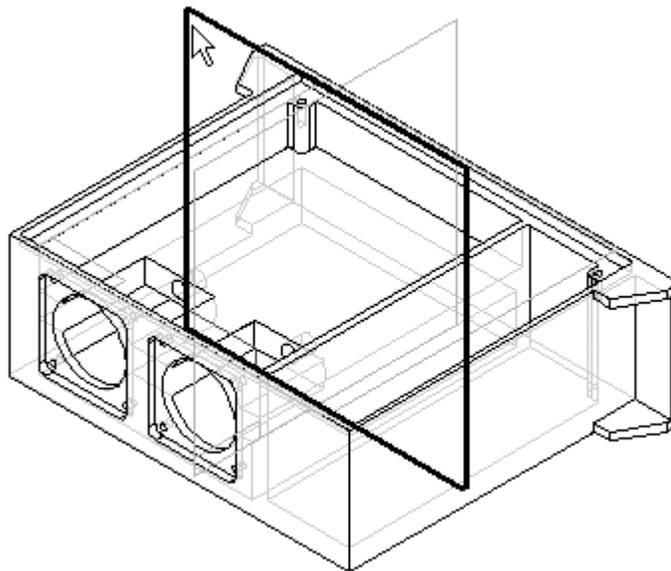
- ▶ Haga clic en Terminar.



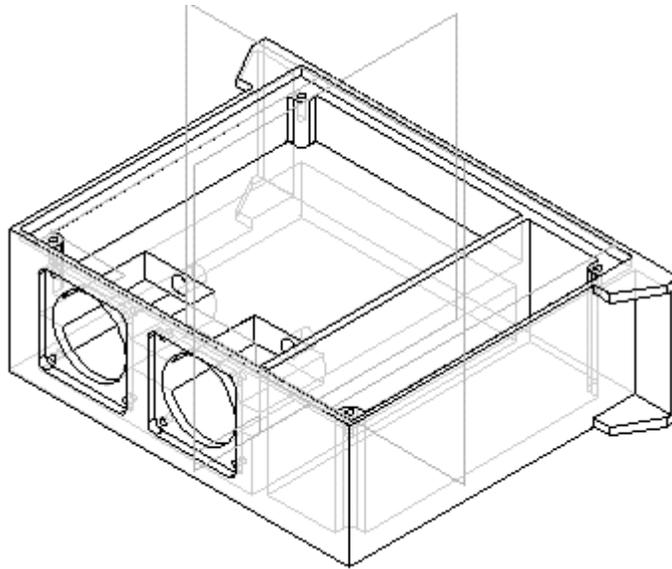
- ▶ Elija el comando Copia simétrica de operación.
- ▶ Haga clic en el botón Inteligente.
- ▶ En PathFinder, seleccione la protrusión, el redondeo y el agujero y haga simetría de las operaciones. Pulse el botón Aceptar.



- ▶ Seleccione el plano de referencia mostrado como el plano para la simetría de las operaciones.



- ▶ Haga clic en Terminar.

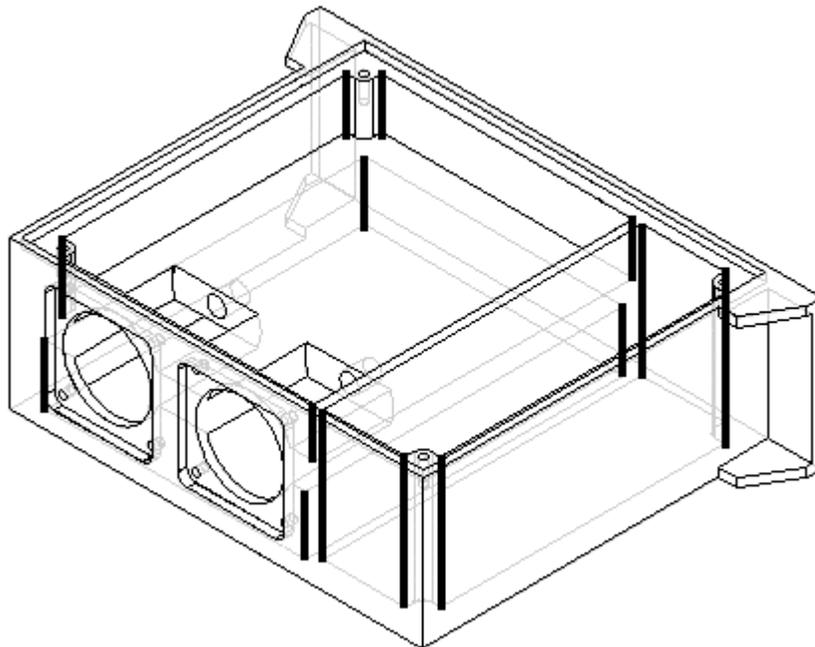


Nota

Para ahorrar tiempo, puede parar en este punto. El resto de la actividad trata sobre agregar más redondeos y agujeros. Guarde el agujero en este momento y térmelo después.

Agregue redondeos en los bordes interiores

- ▶ Elija el comando Redondear.
- ▶ Seleccione los bordes mostrados.



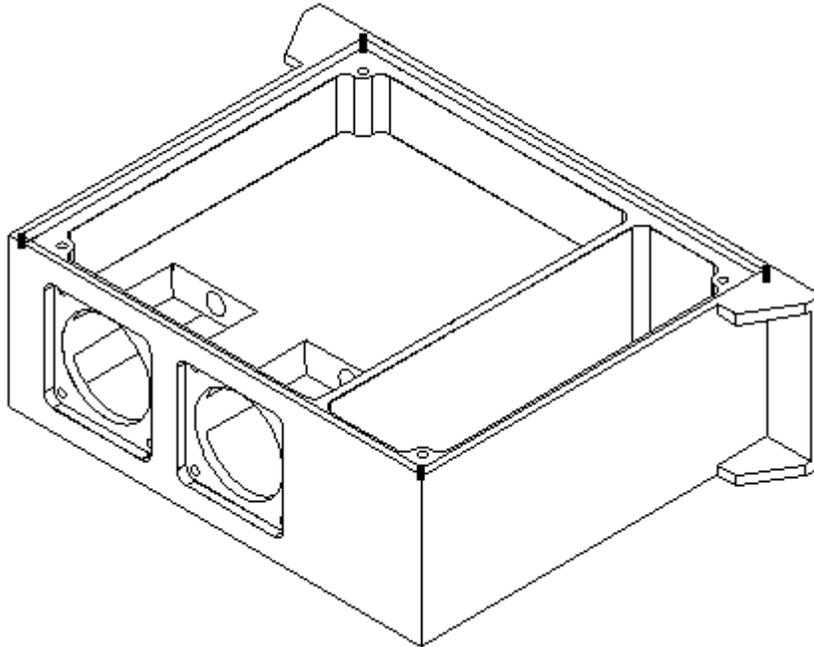
- ▶ Escriba 3 en el campo Radio. Pulse el botón Aceptar.

- ▶ Haga clic en Muestra y en Terminar.

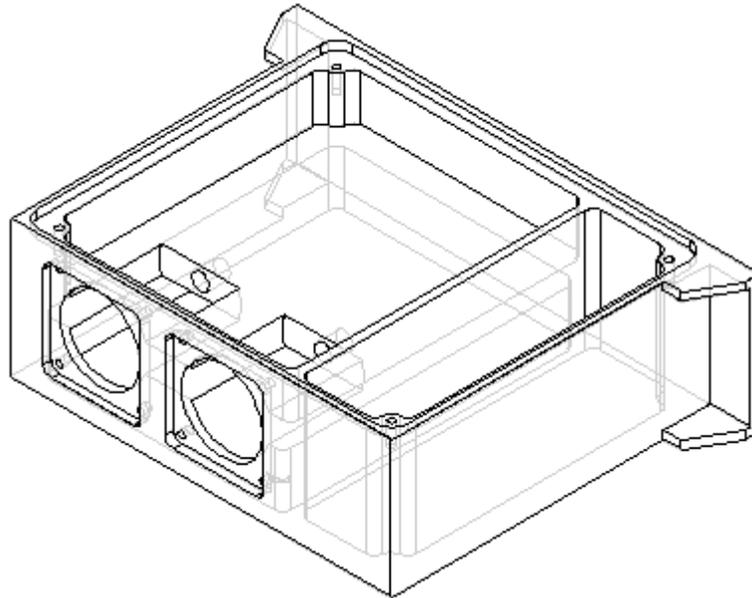
Agregar redondeos

Agregue redondeos a otros bordes interiores de la pieza.

- ▶ Elija el comando Redondear.
- ▶ Seleccione los bordes mostrados.



- ▶ Escriba 6 en el campo Radio. Pulse el botón Aceptar.
- ▶ Haga clic en Muestra y en Terminar.

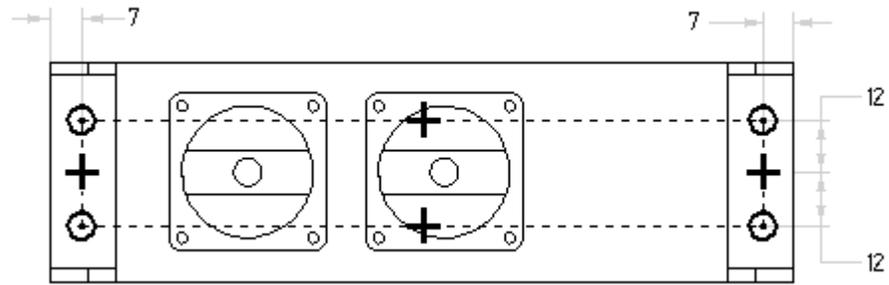


Agregar agujeros a la pieza

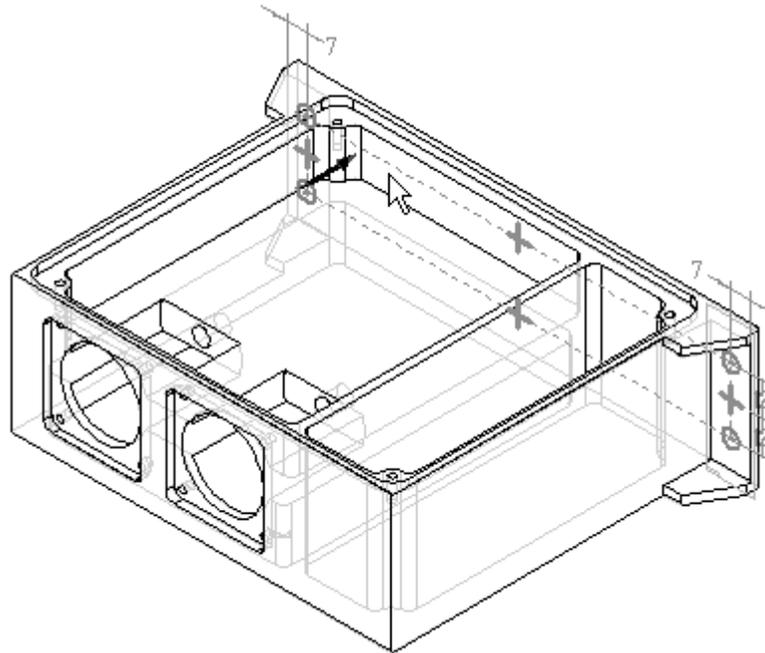
- ▶ Elija el comando Agujero.
- ▶ Seleccione el plano de perfil mostrado.



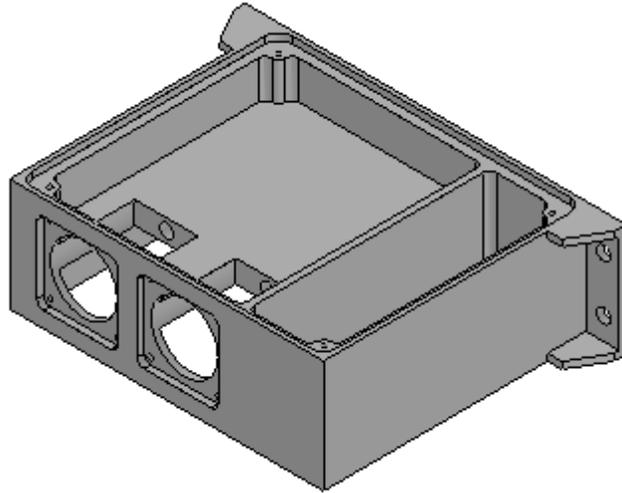
- ▶ En la barra de herramientas Principal, haga clic en Ajustar.
- ▶ Haga clic en el botón Opciones de agujero. Escriba 6,35 para el diámetro de agujero y haga clic en Aceptar.
- ▶ Coloque y acote cuatro agujeros.



- ▶ Elija Cerrar boceto.
- ▶ Haga clic en el botón Pasante.
- ▶ Sitúe el cursor de forma que la flecha apunte como se muestra y haga clic.



- ▶ Haga clic en Terminar.
- ▶ Cierre y guarde el archivo. Esto completa la actividad.



Resumen

En esta actividad modeló una pieza mecanizada que incluye vaciados, redondeos, patrones, copias simétricas de la operación, refuerzos, rebordes y agujeros. En esta actividad, se usaron operaciones que no se basaban en perfil para modelar con más eficacia la pieza mecanizada.

Actividad: Construir una ménsula

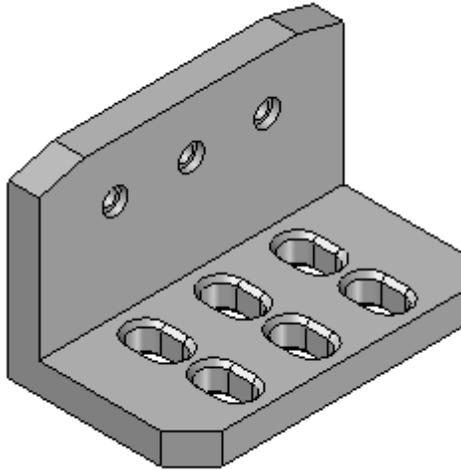
Activity: Construir una ménsula

En esta actividad construirá un modelo sólido y creará operaciones de agujero, chaflán y patrón.

Abrir un archivo de pieza nuevo

Objetivos

En esta actividad construirá un modelo sólido y creará operaciones de agujero, chaflán y patrón.

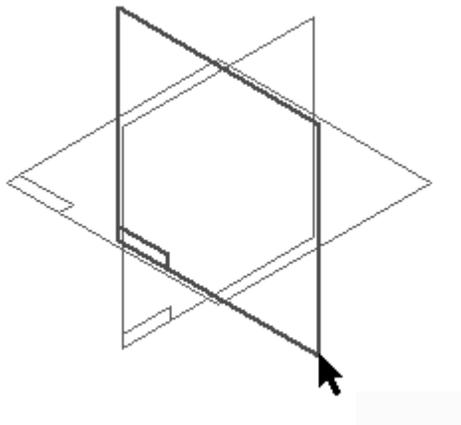


- ▶ Cree una nueva pieza ISO.
- ▶ Asegúrese de que se encuentra en el entorno ordenado.

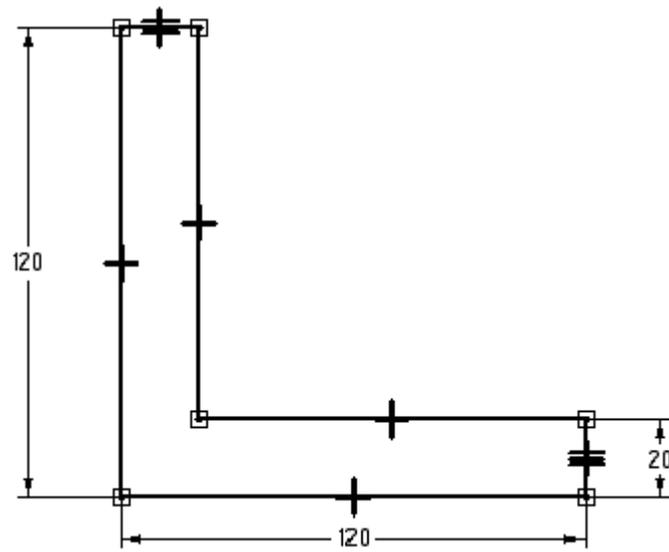
Construir la operación base

Cree una extrusión en forma de L como la operación base. En los pasos subsiguientes, use operaciones adicionales para crear la pieza final mostrada arriba.

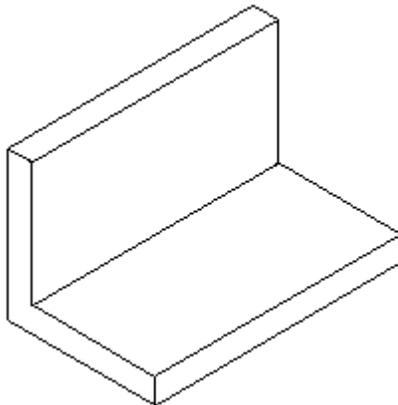
- ▶ Seleccione el comando Extruir.
- ▶ Active la visualización de los planos de referencia base.
- ▶ Establezca la opción Crear desde para Plano coincidente, y seleccione el plano de referencia mostrado.



- ▶ Oculte todos los planos de referencia.
- ▶ Dibuje el perfil.



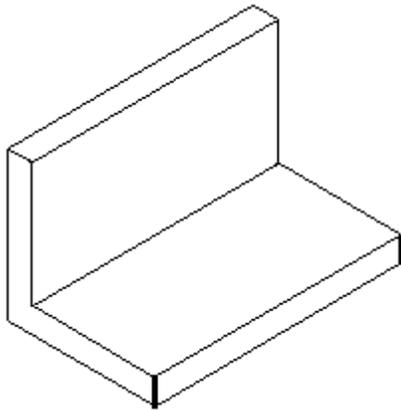
- ▶ Use una relación de igualdad, como se muestra arriba, para que las dos líneas más cortas sean iguales.
- ▶ Elija Cerrar boceto para completar el perfil.
- ▶ En la barra de comandos, haga clic en el botón Extensión simétrica. Escriba 200 en el campo Distancia y pulse la tecla Intro.
- ▶ Ajuste la vista.
- ▶ Haga clic en Terminar.



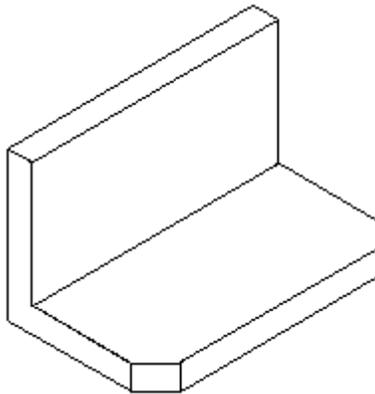
Agregar una operación de achaflanado

Agregue una operación de tratamiento de chaflán a la operación base.

- ▶ En el grupo Sólidos, lista desplegable Redondear, elija el comando Achaflanar.
- ▶ Seleccione los dos bordes verticales cortos delante de la pieza, como se muestra.



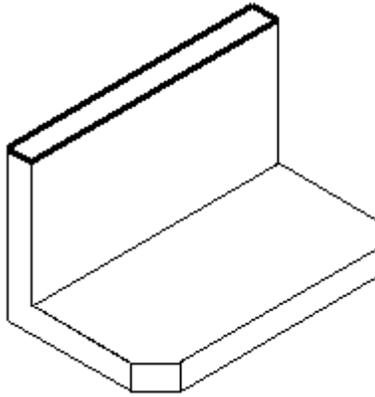
- ▶ En la barra de comandos, escriba 20 en el campo Repliegue y pulse el botón Aceptar.
- ▶ Haga clic en Terminar.



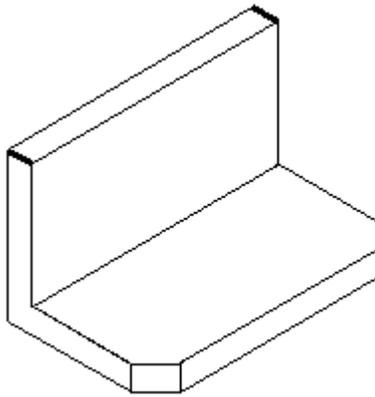
Agregar una operación de achaflanado

Cambie los ajustes de la opción de chaflán y agregue otro conjunto de chaflanes con un ángulo y repliegue.

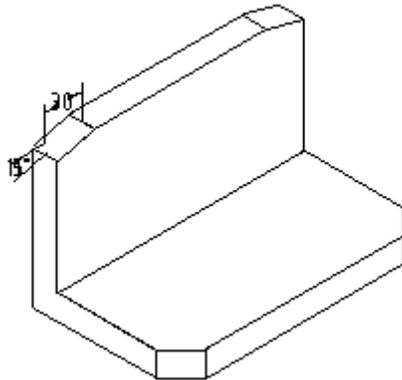
- ▶ Elija el comando Achaflanar.
- ▶ En la barra de comandos, haga clic en el botón Opciones de achaflanado. Haga clic en la opción Ángulo y repliegue y después pulse Aceptar.
- ▶ Observe que después de seleccionar la opción Ángulo y repliegue, la barra de comandos cambia para incluir el paso Seleccionar cara.
- ▶ Seleccione la cara superior y en la barra de comandos pulse el botón Aceptar.



- ▶ Seleccione el borde corto en cada extremo de la cara superior.



- ▶ Escriba 30 en el campo Repliegue y 15 en el campo Ángulo.
- ▶ Pulse el botón Aceptar para aplicar estos valores.

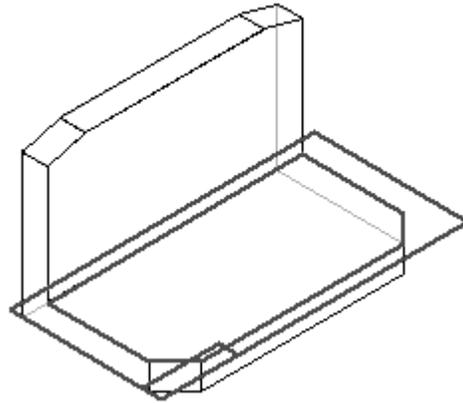


- ▶ Haga clic en Terminar.
- ▶ Guardar el archivo *angle.par*.

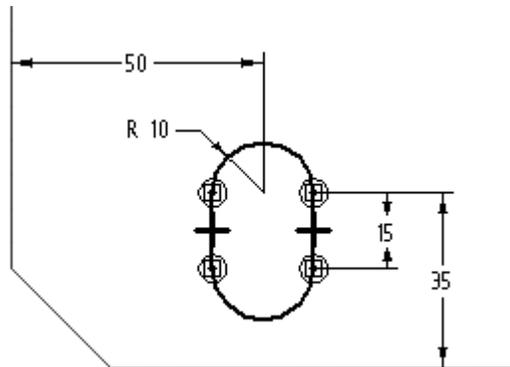
Construir un vaciado

Construya un vaciado en la cara horizontal delantera mostrada.

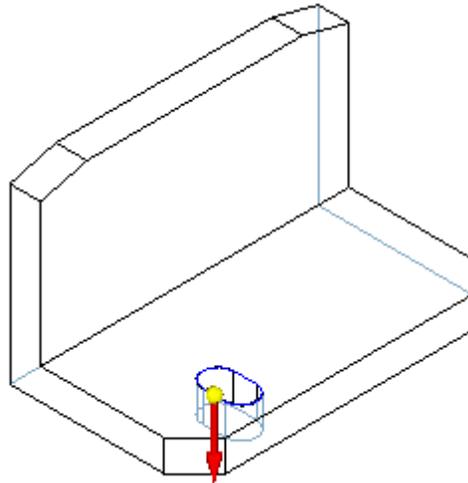
- ▶ Elija el comando Cortar.
- ▶ Seleccione la cara horizontal mostrada para definir el plano de referencia.



- ▶ Dibuje el perfil. Use el comando Línea y alterne entre los modos Línea y Arco.



- ▶ Elija Cerrar boceto.
- ▶ En la barra de comandos, haga clic en la opción Hasta siguiente, y coloque el cursor para proyectar el vaciado hacia abajo.

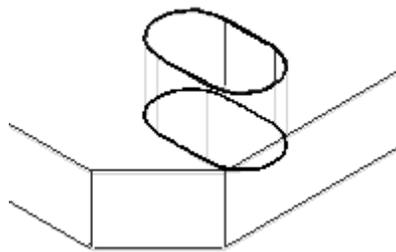


- ▶ Haga clic en Terminar.

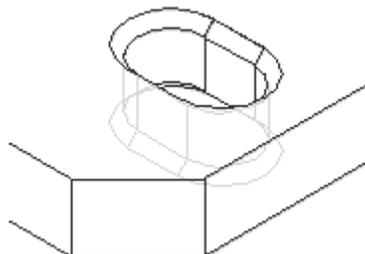
Agregar un chaflán

Agregue un chaflán al vaciado creado en el paso anterior.

- ▶ Elija el comando Achaflanar.
- ▶ En la barra de comandos, cambie el ajuste de chaflán a Repliegues iguales.
- ▶ Seleccione los bordes superior e inferior del vaciado.



- ▶ En el cuadro Repliegue, escriba 3 y pulse el botón Aceptar.
- ▶ Haga clic en Terminar.



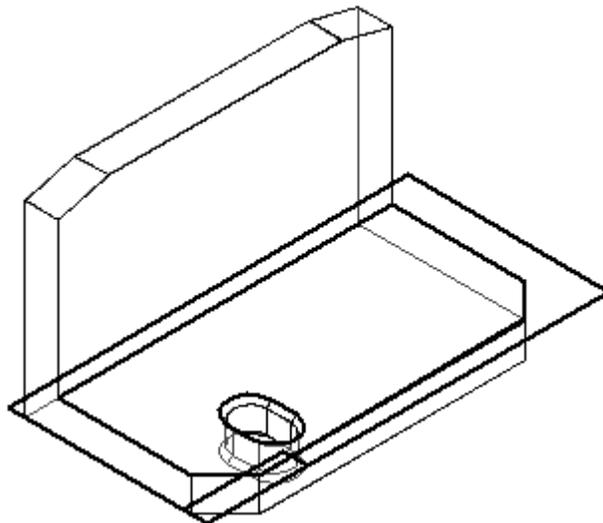
Operaciones de patrón

Haga un patrón con el vaciado y el chaflán. Como el vaciado es la operación antecesora del chaflán, se debe usar el chaflán para aplicar patrón al vaciado.

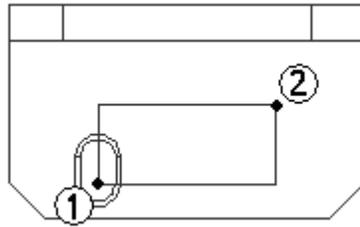
- ▶ Elija el comando Patrón y en la barra de comandos, haga clic en la opción Inteligente.
- ▶ En PathFinder, seleccione Vaciado 1 y Chaflán 3 como las operaciones a usar en el patrón. Pulse el botón Aceptar.



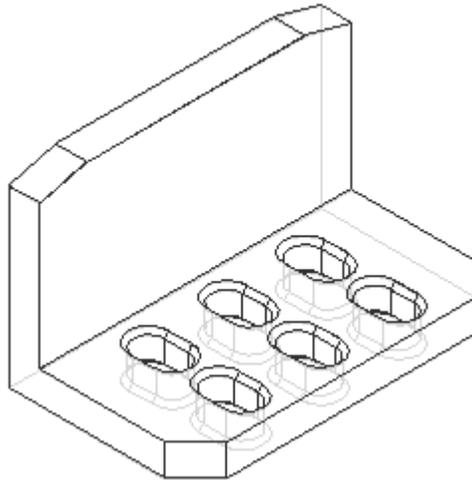
- ▶ Seleccione un plano de referencia para colocar el patrón. Use el mismo plano de perfil que se usó para la operación Vaciado.



- ▶ En el grupo Operaciones, haga clic en el comando Patrón rectangular.
- ▶ Establezca el tipo de patrón en Fijo. Establezca el número de columnas en 3 y el de filas en 2. Escriba 50 para el espaciado en X y 45 para el espaciado en Y. Pulse la tecla Intro.
- ▶ Haga clic en el centro del arco en la parte inferior del vaciado para definir el punto inicial del perfil del patrón (1), y después sitúe el rectángulo que define el patrón hacia arriba y a la derecha (2).



- ▶ Elija Cerrar boceto.

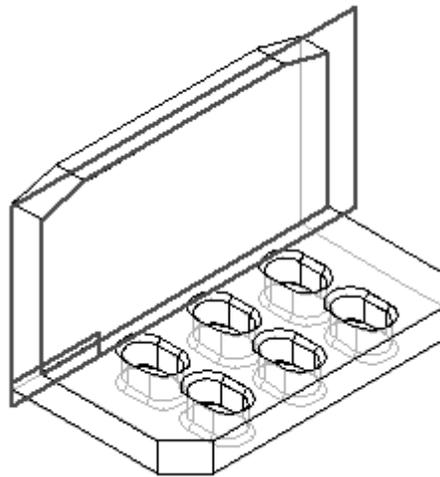


- ▶ Haga clic en Terminar para completar la operación.
- ▶ Guarde el archivo.

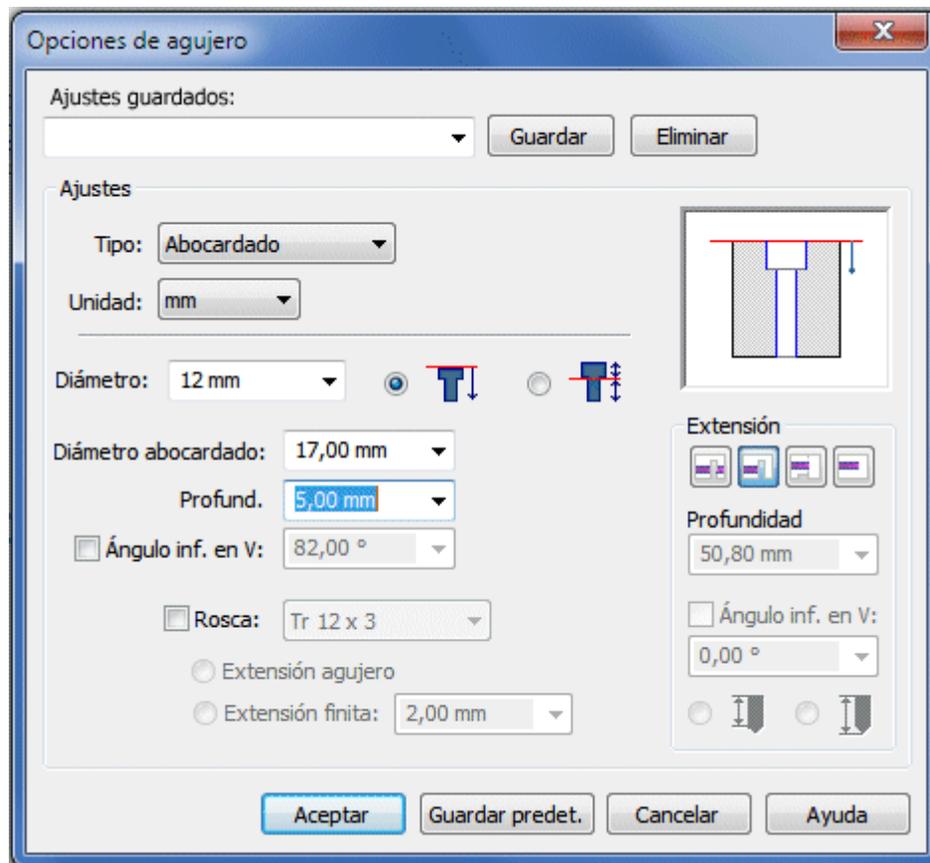
Agregar operaciones de agujero

Agregue agujeros a la cara delantera vertical de la pieza.

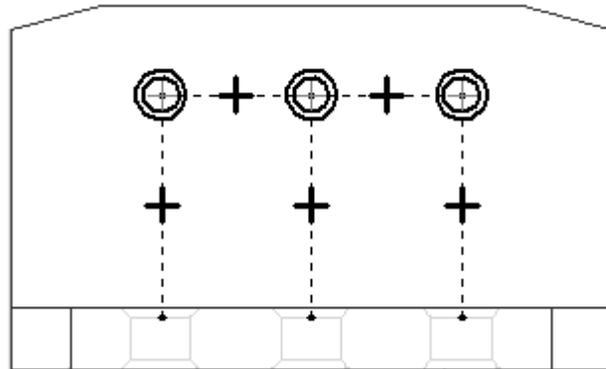
- ▶ Elija el comando Agujero.
- ▶ Seleccione la cara vertical delantera del soporte como se muestra.



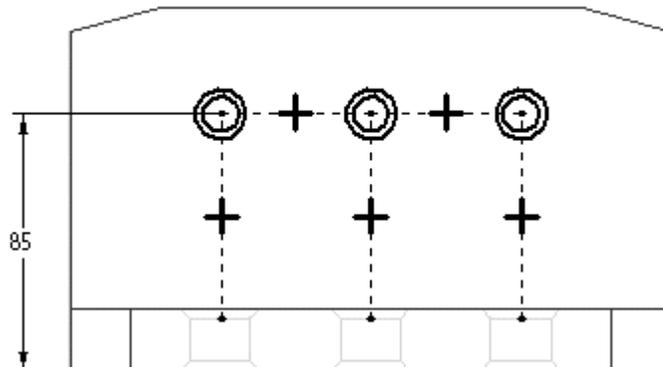
- ▶ Haga clic en el botón Opciones de agujero, establezca las opciones mostradas y haga clic en Aceptar.



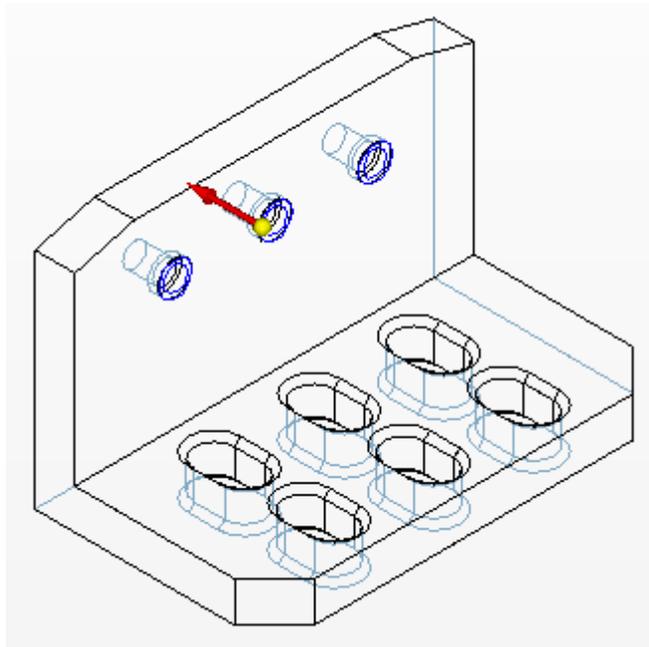
- ▶ Coloque un agujero centrado en cada ranura. Alinee los agujeros como se muestra.



- ▶ Acote la posición de los agujeros como se muestra.



- ▶ Elija Cerrar boceto.
- ▶ Especifique la dirección de la extensión mostrada en la ilustración.



- ▶ Haga clic en Terminar.
- ▶ Guarde y cierre este archivo. Esto completa la actividad.

Resumen

En esta actividad aprendió a crear una operación de chaflán y a crear un patrón que consta de más de una operación. Utilizó el comando agujero para crear agujeros abocardados en el soporte.